# NEIL DEGRASSE TYSON

"O cientista mais popular do mundo."
*Sunday Times*

Autor do best-seller
*Astrofísica para apressados*

**EDITORA-EXECUTIVA**
Renata Pettengill
**SUBGERENTE EDITORIAL**
Mariana Ferreira
**ASSISTENTE EDITORIAL**
Pedro de Lima
**AUXILIAR EDITORIAL**
Juliana Brandt
**COPIDESQUE**
Raquel Zampil

**REVISÃO**
Georgia Kallenbach
**CAPA**
Adaptação da capa original
de James Jones
**imagem de CAPA**
Shutterstock
**DIAGRAMAÇÃO**
Beatriz Carvalho
**TÍTULO ORIGINAL**
Letters from an Astrophysicist

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

Tyson, Neil deGrasse, 1958-
T989r
Respostas de um astrofísico [recurso eletrônico] / Neil deGrasse Tyson ;
tradução Nicolas Pettengill ; revisão técnica Alexandre Cherman. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Record, 2020.
recurso digital

Tradução de : Letters from an astrophycisist
Formato: epub
Requisitos do sistema: adobe digital editions
Modo de acesso: world wide web
ISBN 978-65-5587-153-1 (recurso eletrônico)

1. Tyson, Neil de Grasse, 1958- - Correspondências. 2. Astrônomos - Estados
Unidos - Correspondências. 3. Astronomia. 4. Livros eletrônicos. I. Pettengill, Nicolas. II. Cherman, Alexandre. III. Título.

20-66649

CDD: 520.92
CDU: 52:82-6(73)

Camila Donis Hartmann - Bibliotecária - CRB-7/6472

Copyright © 2019 by Neil deGrasse Tyson

Texto revisado segundo o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução, no todo ou em parte, através de quaisquer meios. Os direitos morais do autor foram assegurados.

Direitos exclusivos de publicação em língua portuguesa somente para o Brasil adquiridos pela
EDITORA RECORD LTDA.
Rua Argentina, 171 – Rio de Janeiro, RJ – 20921-380 – Tel.: (21) 2585-2000, que se reserva a propriedade literária desta tradução.

Produzido no Brasil
ISBN 978-85-01-40289-9

Seja um leitor preferencial Record.
Cadastre-se no site www.record.com.br
e receba informações sobre nossos lançamentos
e nossas promoções.

Atendimento e venda direta ao leitor:
sac@record.com.br

# NEIL DE GRASSE TYSON

# Respostas *de* *um* Astrofísico

Tradução
**Nicolas Pettengill**

Revisão técnica
**Alexandre Cherman**

1ª edição

EDITORA RECORD
RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO

2020

# Para a edição brasileira de *Respostas de um astrofísico*

10 de setembro de 2020

Caro Brasil,

Das minhas muitas viagens à América do Sul, nunca tive a oportunidade de visitar você. A maioria delas teve como destino a cordilheira dos Andes, com o objetivo de observar o magnífico céu do hemisfério sul através de telescópios de alta tecnologia de um consórcio internacional. Mas, mesmo assim, tenho pensado em você com bastante frequência.

Como nativo dos Estados Unidos da América, sei em que costumamos pensar quando se trata de você. Não seguindo uma ordem específica, você possui a maior e mais importante floresta tropical do mundo. Você abriga o maior rio do mundo, que, a cada minuto que passa, escoa para o oceano Atlântico um volume de água que daria para encher um estádio de futebol. E, sim, nós sabíamos da existência de seu rio e de sua floresta tropical muito antes de a Amazon.com[1] pegar o nome emprestado.

Quer mais? Não há quem não goste de castanha-do-brasil[2]. Na verdade, nos EUA, nós precisamos pagar pelo pacote "*premium*" para que elas venham incluídas em nossos *mix* de castanhas. E mesmo aqueles de nós que quase não acompanham futebol sabem da existência de seus times famosos, ficando na maior expectativa de ver você na final da Copa do Mundo a cada quatro anos. Também sabemos das suas praias deslumbrantes pelas músicas que as cantam — a "Garota de Ipanema" sendo uma delas. Sabemos de suas festas populares, principalmente o Carnaval, e

tentamos imitar a intensidade e a alegria dessas celebrações — com dança e música — aqui no nosso hemisfério. Sabemos do seu café. E eu, particularmente, amo a sua bandeira. Há um pedaço do céu noturno estampado nela; mais de duas dezenas de estrelas retraçam constelações autênticas, incluindo o Cruzeiro do Sul.

Então, se você perguntasse a qualquer um de nós nos EUA o que vem à nossa cabeça quando seu nome é mencionado, normalmente selecionaríamos algo a partir dessa lista.

Você sabe do que nós não nos damos conta? Metade das vezes que embarcamos em voos domésticos, da American Airlines ou de outras companhias aéreas, viajamos num avião da Embraer. Tudo bem, o folheto com instruções de segurança traz impresso nele o nome Embraer. Nós podemos até achar Embraer escrito em letras miúdas em algum lugar da fuselagem. Mas quase nenhum de nós sabe que a aeronave é projetada e fabricada no Brasil. Você poderia alardear “Tecnologia Brasileira”, mas não o faz. Por que não? A Alemanha não hesita em se gabar da dela. Nada mais justo, claro. Todo mundo conhece a qualidade dos produtos fabricados na Alemanha, que, por sua vez, permeiam sua economia aeroespacial, a terceira maior do mundo.

Mas, espere. Um dos grandes pioneiros nos primórdios da aviação era brasileiro. Engenheiro brilhante e inventivo, altamente condecorado, Alberto Santos-Dumont liderou a transição mundial do transporte aéreo mais leve que o ar para o mais pesado que o ar. O valor de uma semente cultural como essa, plantada no nascimento de uma indústria, é incalculável. Um século depois, você se tornou líder em tecnologias de biocombustíveis — um passo fundamental em direção a uma economia verde onde nossa harmonia com a natureza vai determinar se iremos prosperar, sobreviver ou nos extinguir. Você também possui uma ambiciosa agência espacial, além de ser a sexta maior indústria aeroespacial do mundo. Na América Latina, você também é líder em Tecnologia da Informação. E num país famoso por sua agricultura, quase um terço de sua economia se apoia num setor produtivo impregnado de tecnologia.

Então talvez seja a hora de o mundo saber mais a respeito disso. Talvez seja a hora de os brasileiros saberem mais sobre isso. Talvez

esteja mais do que na hora de você exibir produtos que declarem: “Fabricado no Brasil”.

Seja o que mais for, ou não, verdade no mundo, as economias de crescimento do futuro — mesmo as que possam ser puramente agrícolas — vão girar em torno dos investimentos feitos hoje em ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Numa democracia, esses investimentos fluem de um eleitorado letrado cientificamente, que elege líderes esclarecidos e que entendem o valor da educação, das pesquisas e das descobertas. Sem essas perspectivas, ainda estaríamos vivendo em cavernas, com alguns de nós resmungando: “Você não pode explorar o mundo exterior. Primeiro precisa resolver os problemas da nossa caverna.”

Para que ninguém se esqueça, o primeiro (e único) astronauta latino-americano foi um engenheiro aeronáutico brasileiro. E quando se deu o lançamento de sua missão? Em 2006, ano do centenário do primeiro avião bem-sucedido de Santos-Dumont. E o que ele levou para o espaço? Uma bandeira do Brasil e uma camisa da seleção brasileira de futebol.

Os países que mais passam por dificuldades no mundo tendem a ser aqueles com baixos níveis de instrução e com ausência de STEM[3] em sua cultura. Você tem os recursos e o legado para liderar toda a América Latina, se não o mundo, no que um país do futuro deveria ser — no que um país do futuro deveria aspirar ser.

Se você abraçar e apoiar suas indústrias STEM — e o setor de tecnologia inteiro —, então os sonhos dos alunos em toda a cadeia educacional não terão limites, conforme eles forem introduzidos num mundo em que foguetes são o que alimentam as ambições das pessoas que saem pela porta da caverna.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson
Estados Unidos da América

---

1. *Amazon* é a palavra em inglês tanto para Amazonas quanto para Amazônica. (N. do T.)
2. Também chamada de castanha-do-pará. (N. do T.)

3. STEM é a sigla em inglês para Science, Technology, Engineering e Mathematics [Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática] (N. do T.)

*Para minha mãe,*
*que me ensinou a escrever textos com propósito e efeito.*

*E para meu pai,*
*cuja experiência de vida conhecendo a fundo pessoas,*
*lugares e coisas conferiu a mim a sabedoria necessária*
*para traçar meu próprio caminho.*

*Se nisso enfastiante fui, à guisa de desculpa,*
*faltou-me tempo para abreviá-lo.*

— William Cowper, 1704

# SUMÁRIO

*Prefácio*
*Prólogo* Uma autobiografia, por assim dizer

**Éthos**
*As características comuns a uma cultura, expressas em suas crenças e aspirações.*

*Capítulo 1* Esperança
*Capítulo 2* Alegações extraordinárias
*Capítulo 3* Reflexões

**Cosmos**
*O universo visto como um conjunto bem organizado.*

*Capítulo 4* Mensagens de ódio
*Capítulo 5* Negação da ciênca
*Capítulo 6* Filosofia

**Páthos**
*Um despertar melancólico de emoções que residem em nós.*

*Capítulo 7* Vida e morte
*Capítulo 8* Tragédia
*Capítulo 9* Crer ou não crer

**Kairós**
*Um momento propício para decisões ou ações.*

*Capítulo 10* Vida escolar
*Capítulo 11* Paternidade
*Capítulo 12* Contra-argumentos

*Epílogo* Um tributo, por assim dizer

*Agradecimentos*

*Índice de assuntos*

# Prefácio

Agora que as pessoas se comunicam principalmente pelas redes sociais, escrever cartas se tornou uma arte esquecida. Talvez a maior perda decorrente disso esteja na nossa crescente incapacidade de encontrar palavras que comuniquem com precisão sentimentos e emoções. Por que outra razão precisaríamos do catálogo cada vez maior de *emoticons* para complementar nossa correspondência escrita? Uma carinha sorridente. Uma carinha irritada. Um coração. Um polegar em sinal de positivo. Mas, quando o mundo desperta sua curiosidade, quando o fato de não saber alguma coisa gera inquietação em você, quando sua angústia existencial está saindo pelo ladrão, às vezes você só precisa escrever uma carta de verdade para alguém.

Aqui está uma amostra das minhas correspondências, quase todas com pessoas desconhecidas, durante um período de quase duas décadas. As cartas foram selecionadas, em sua maioria, do período de dez anos em que meu endereço de e-mail estava acessível para o público em geral.[4] Nessa época, a maior parte das cartas que eu recebia continha perguntas científicas objetivas. Essas eram respondidas por funcionários especializados do Planetário Hayden, de Nova York, do qual sou diretor. Outras cartas, principalmente de cunho pessoal, incluindo aquelas com referências específicas a um discurso que fiz, um livro que escrevi ou um vídeo em que apareci, formam o conjunto de cartas contidas aqui, a partir das quais minhas respostas foram extraídas.

As cartas dirigidas a mim que transmitem forte emoção, curiosidade ou angústia foram transcritas na íntegra.[5] Outras, longas demais, resumi num único parágrafo para efeito de concisão. Algumas cartas foram enviadas por pessoas que estavam descontentes com o mundo ou com algo que falei ou fiz. Outras exploram ideias e crenças. Outras, ainda, são tristes, sensíveis e comoventes. E, em muitos casos, existe um desejo que todos já sentimos em algum momento: a procura de um sentido na vida, uma vontade permanente de entender o próprio lugar neste mundo e neste universo.

Foram incluídas também cartas que escrevi, não para alguém em particular, mas para todos. Entre elas estão mensagens ao editor, em grande parte do *New York Times,* assim como cartas abertas publicadas na minha página do Facebook e em outros lugares públicos na internet. Uma das mais antigas foi escrita no dia 12 de setembro de 2001 para familiares e colegas de trabalho, 24 horas após eu ter testemunhado, de uma distância de quatro quarteirões, o ataque às Torres Gêmeas do World Trade Center e o posterior colapso delas.

Acima de tudo, *Respostas de um astrofísico* é uma pequena amostra da sabedoria que reuni para ensinar, esclarecer e, por fim, me solidarizar com a mente curiosa. É o mundo visto pelos olhos de um astrofísico e educador. Um mundo agora compartilhado com você.

---

4. Quando uma carta foi recebida de outra forma que não por e-mail (por exemplo: pelos correios ou pelas redes sociais), isso aparece especificado.
5. Quando apropriado, as cartas são ligeiramente editadas para corrigir erros de gramática e ortografia. Cartas longas também são editadas visando clareza e brevidade. No entanto, a pontuação enfática, quando proveniente da EMOÇÃO, permanece basicamente intocada!!!

## *Prólogo*

# Uma autobiografia, por assim dizer

# Parabéns por seus 60 anos, NASA

Segunda, 1º de outubro de 2018
Publicação no Facebook

Querida NASA,
Feliz aniversário! Talvez você não saiba, mas temos a mesma idade. Na primeira semana de outubro de 1958, você nascia da Lei Nacional de Aeronáutica e Espaço como uma agência espacial civil, enquanto eu nascia da minha mãe, no East Bronx. Então, este ano que celebra nosso sexagésimo aniversário me oferece a ocasião única de refletir sobre nosso passado, presente e futuro.

Eu tinha três anos quando John Glenn completou uma órbita ao redor da Terra pela primeira vez. Tinha sete quando você perdeu os astronautas Grissom, Chaffee e White no trágico incêndio na cápsula da Apollo 1, na plataforma de lançamento. Tinha dez quando você mandou Armstrong, Aldrin e Collins para a Lua. Quatorze quando você encerrou o programa de voos para a Lua. Durante todo aquele tempo, eu me sentia empolgado por você e pela nação. Porém, a adrenalina da jornada, vivenciada “por tabela” pelos outros, em suas mentes e corações, estava ausente das minhas emoções. Eu era obviamente muito jovem para ser astronauta. E também sabia que minha pele era escura demais para você me considerar parte dessa aventura épica. Além do mais, mesmo você sendo uma agência civil, seus astronautas mais admirados eram pilotos militares, numa época em que as guerras estavam se tornando cada vez menos populares.

Durante os anos 1960, o movimento dos Direitos Civis fazia mais parte da minha realidade do que da sua. Na verdade, foi preciso

uma diretiva do vice-presidente Johnson, em 1963, para forçar você a contratar engenheiros negros para seu renomado Centro de Voos Espaciais George C. Marshall, em Huntsville, Alabama. Eu achei a correspondência em seus arquivos. Você se lembra? James Webb, na época diretor da NASA, escreveu para Wernher von Braun, cientista alemão e pioneiro da engenharia de foguetes que estava à frente do Centro e era engenheiro-chefe de todo o programa espacial tripulado. A carta, com coragem e sem rodeios, orienta von Braun a tomar uma atitude com relação à "falta de oportunidades iguais de emprego para negros" na região e a colaborar com as faculdades Alabama A&M e Instituto Tuskegee, localizadas naquela área, a fim de identificar, treinar e recrutar engenheiros negros qualificados para a família da NASA em Huntsville.

Em 1964, nem você nem eu tínhamos completado seis anos ainda quando vi piqueteiros diante do recém-construído complexo de apartamentos que havíamos escolhido para morar, em Riverdale, no Bronx. Eles protestavam para impedir que famílias negras, incluindo a minha, se mudassem para lá. Fico feliz que os esforços deles tenham fracassado. Esses prédios eram chamados, talvez de maneira profética, *"Skyview*[6] *Apartments"*, em cujo topo, vinte e dois andares acima do Bronx, eu iria apontar meu telescópio para o universo um dia.

Meu pai tinha participação ativa no movimento dos Direitos Civis, trabalhando sob o comando do prefeito de Nova York, John Lindsay, para criar oportunidades de emprego para a juventude dos guetos — como eram chamados antigamente os bairros onde moravam pessoas de baixa renda. Ano após ano, as forças que operavam contra esse esforço eram enormes: escolas pobres, professores ruins, recursos escassos, racismo abjeto e líderes assassinados. Assim, enquanto você comemorava seus avanços mensais nas explorações espaciais — dos programas Mercury ao Gemini e ao Apollo —, eu via o país fazendo todo o possível para marginalizar quem eu era e o que eu queria me tornar na vida.

Então me voltei para você em busca de orientação, de uma declaração de visão que eu pudesse adotar para alimentar minhas

ambições. Mas você não me deu apoio. Obviamente, eu não devo culpar você pelos males da sociedade. Sua conduta era apenas um sintoma dos hábitos do povo, não a causa deles. Eu sabia disso. Mas, mesmo assim, é bom que você saiba que, entre os meus colegas, fui um dos únicos da minha geração que se tornou astrofísico apesar das suas conquistas no espaço, em vez de por causa delas. Em busca de inspiração, eu me voltei então para bibliotecas, livros sobre o cosmos vendidos a saldo em livrarias, meu telescópio no topo do prédio e o Planetário Hayden. Após alguns percalços em minha vida acadêmica, quando minhas ambições às vezes pareciam ser o caminho de maior resistência em meio a uma sociedade hostil, virei cientista profissional. Eu me tornei astrofísico.

No decorrer das décadas seguintes, você progrediu muito. Qualquer um que ainda não reconheça o valor dessa aventura para o futuro da nossa nação logo o fará, à medida que outras nações desenvolvidas e em desenvolvimento nos ultrapassarem em todos os aspectos tecnológicos e econômicos. Além disso, hoje em dia você está muito mais a cara dessa nação — desde os seus gerentes sêniores até os astronautas mais condecorados. Meus parabéns. Você agora pertence a todos os cidadãos. Exemplos disso não faltam, mas eu me lembro principalmente de quando o público se apropriou do Telescópio Espacial Hubble, sua missão não tripulada mais amada. Todos se pronunciaram veementemente em 2004, acabando por reverter o perigo de o Hubble não receber manutenção uma quarta vez, prolongando sua vida por mais uma década. As imagens transcendentais do cosmos que o Hubble obteve tocaram a todos nós, assim como os perfis pessoais dos astronautas a bordo do ônibus espacial que participaram da missão de instalar e fazer a manutenção do telescópio, e dos cientistas que se beneficiaram do fluxo de dados coletados.

Além disso, eu havia até entrado para sua lista de integrantes mais respeitados ao fazer parte de seu Conselho Consultivo. Cheguei à conclusão de que, quando está em sua melhor forma, nada neste mundo pode inspirar os sonhos de uma nação como você — sonhos alimentados por uma onda de estudantes

ambiciosos, ávidos em se tornarem cientistas, engenheiros e tecnólogos a serviço da maior missão que já existiu. Você passou a representar uma parte fundamental da identidade da nação, não apenas para ela mesma, mas para o mundo.

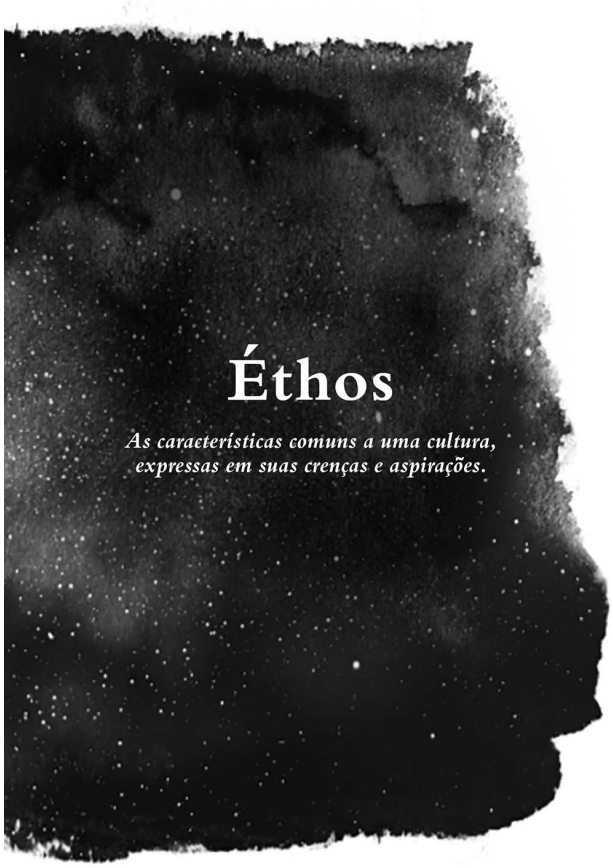
Assim, quando nós dois completamos 60 anos e iniciamos nossa 61ª viagem em torno do Sol, quero que você saiba que sinto suas dores e compartilho de suas alegrias. E espero, ansioso, ver você de volta à Lua. Mas não pare aí. Marte nos chama, assim como outros destinos mais distantes.

Parceira de aniversário, mesmo que eu não tenha sempre sido, sou agora, e cada vez mais, seu humilde servo.

Neil deGrasse Tyson
Nova York

---

6. *Skyview* significa “vista do céu”. (N. do T.)



# Éthos

*As características comuns a uma cultura, expressas em suas crenças e aspirações.*

*1*

# Esperança

É tudo que nos resta quando percebemos que não controlamos o desenrolar dos acontecimentos. Mas, sem ela, como lidar com os desafios da vida?

## Coma

*Domingo, 25 de fevereiro de 2007*
*Caro Sr. Tyson,*
*Há muito tempo suspeito que vivemos em um universo que quer nos matar, portanto, não me surpreende que o senhor diga isso nas suas palestras, mas onde está a esperança? Ou não existe nenhuma?*

*Em 2001, passei treze dias em coma e milagrosamente voltei à vida para continuá-la ao lado do meu amado marido. Ele cantou uma canção de amor para mim, me pediu que voltasse, eu abri os olhos e sorri para ele. No entanto, estou definitivamente modificada pela extensão das informações que trouxe comigo depois daquele curto período, grande parte das quais eram coisas ruins. Será que, na sua opinião, as "coisas ruins" são a maior parte do que existe por aí? Em caso afirmativo, como se pode aproveitar a vida? Ou isso não é possível?*

*Com admiração,*
*Sheila Van Houten*

Cara Sra. Van Houten,
Eu vejo dois tipos de esperança. Um deles é uma espécie de esperança religiosa em que alguém reza ou realiza algum tipo de ritual pedindo que as coisas melhorem.

Mas existe também outro tipo de esperança — o desafio de aprender sobre o mundo real e usar nossa inteligência para mudar as coisas para melhor. Nesse sentido, é o indivíduo que tem o poder de trazer esperança para o mundo.

Então, sim, o universo está tentando nos matar. Mas, por outro lado, todos queremos viver. Então vamos juntos encontrar um jeito

de desviar asteroides, achar a cura para o próximo vírus letal, reduzir os estragos causados por furacões, tsunamis, vulcões etc. Isso só é possível com os esforços de uma sociedade tecnológica e cientificamente letrada.

Aí reside uma esperança na Terra muito maior do que jamais prometida pelo ato de oração ou introspecção.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Medo

*Domingo, 5 de julho de 2009*
*Caro Sr. Tyson,*
*Acabei de vê-lo na televisão. Admiro o quanto o senhor progrediu na vida. Sempre tentei fazer de tudo para ajudar os outros. Tenho 38 anos, três filhos e no momento estou só estudando. Nasci e cresci em uma cidadezinha com cerca de 1.500 habitantes. Quando meu casamento de 16 anos acabou, decidi completar meu curso de tecnóloga em ciências aplicadas e me inscrever no processo seletivo da Faculdade de Serviço Social da Universidade de Washington.*

*Estou de mudança para Snohomish no dia 1º de agosto, e não tenho emprego, mas venho me candidatando diariamente para tudo que posso. Fiquei tocada quando o senhor falou de ambição. Tenho três filhos para criar e tudo que quero fazer é trabalhar e estudar. Meu sonho é seguir carreira no serviço social, e já trabalhei com cuidados temporários e com idosos, mas eu trabalharia numa lanchonete para chegar aonde quero.*

*Eu me preocupo o tempo todo em não conseguir sustentar meus filhos, e estou morrendo de medo de me mudar, mas não vou permitir que isso me detenha. Não me importo se tiver de me inscrever no processo seletivo da UW todo ano até os 70 anos. Vou fazer o curso e tentar o mestrado. Só não sei como me livrar dessa*

*sensação horrível de frio na barriga do medo de me mudar e me dar muito mal.*

*Tenho vontade e determinação. Só preciso de uma oportunidade — algo que eu consiga por merecimento. Não quero nada de graça. Só quero uma chance de trabalhar e ganhar a vida.*

*Não sei por que estou escrevendo para o senhor. Não quero nada, apenas alguém com quem compartilhar meus medos. Não tenho com quem desabafar, e talvez o senhor seja capaz de compreender.*

*Obrigada por dedicar seu tempo a ler estas palavras.*

*Lisa Kalma*

Cara Lisa,
As pessoas que fracassam na vida são aquelas cujas ambições não foram suficientes para superar todas as forças agindo contra elas. E, sim, o fracasso é algo comum a todos nós. Pessoas ambiciosas, porém, usam seus fracassos como lições a serem aprendidas, enquanto avançam em direção a seus objetivos.

Não tema a mudança. Não tema o fracasso. A única coisa a se temer é a perda da ambição. Mas, se você tem ambição de sobra, então não tem nada a temer.

Desejo boa sorte em sua jornada e ofereço a você a citação de abertura da minha autobiografia: *"The Sky Is Not The Limit".*[7]

*Independentemente do julgamento alheio*
*Erguendo-se bem alto no céu*
*Está o poder da ambição*

Tudo de bom, na Terra e no universo.
Neil

## Perdendo a fé

*Quarta-feira, 29 de abril de 2009*
*Caro Dr. Tyson,*
*Cresci em uma fazenda de criação de gado numa área rural das montanhas da Carolina do Norte e, às vezes, eu pensava que tinha alguma coisa errada comigo, pois não conseguia acreditar num poder superior. Eu ia à igreja, à escola dominical, e era cercado de religião por todos os lados... mas algo em mim continuava a fazer perguntas.*

*Lembro de ter de mentir sobre minhas crenças e de querer desistir delas (às vezes chorando), pensando que, se mentisse para mim mesmo com vontade, acabaria acreditando. Fui expulso da escola dominical por "perguntar demais".*

*Foi quando comecei a descobrir outras pessoas iguais a mim (embora muito mais inteligentes e cultas). Eu só queria agradecer ao senhor — suas palavras têm um impacto muito maior do que o senhor pode imaginar. O senhor (e outros) dão às pessoas, que estão geograficamente isoladas, esperança para se manterem firmes em suas "não crenças" e para continuar fazendo perguntas. Sei que o senhor é cientista e professor — mas, para algumas pessoas, o senhor é uma fonte de esperança.*

*George Henry Whitesides*

Caro Sr. Whitesides,
Obrigado por compartilhar sua história.

Nunca foi (nem é) minha intenção mudar o sistema de crenças de ninguém, de um jeito ou de outro. Meu objetivo é simplesmente empoderar as pessoas para que elas pensem por si mesmas, em vez de deixar que outros pensem por elas. Nisto floresce a "alma" do ceticismo e o "espírito" da liberdade de investigação.

Fico feliz que eu tenha cultivado esse crescimento em você.

Como dizemos no cosmos... Continue olhando para cima.

Neil deGrasse Tyson

# Sobre ser negro

*Marc via a qualidade das minhas contribuições como um bom sinal de que os tempos estavam mudando, mas ele tinha certeza de que eu havia sofrido, e continuava a sofrer, preconceito racial. Ele ansiava pelo dia em que a cor da pele se tornaria uma referência irrelevante para a identidade da pessoa. No Natal de 2008, ele me perguntou sobre minha experiência de vida como cientista afro-americano.*

* * *

Caro Marc,
Obrigado por sua mensagem.
Felizmente, confesso que referências a mim como cientista "negro" são, hoje, muito raras — o suficiente para que sua menção a elas me cause surpresa. Naturalmente, se sua experiência sugere o contrário, então não tenho como contestar, mas outros parâmetros persistem como fortes indicadores de sustentação à minha opinião contrária.

Porém, voltemos alguns anos no tempo. Em 2001, por exemplo, quando fui indicado para uma comissão da Casa Branca com doze pessoas para estudar o futuro da indústria aeroespacial americana, alguns (principalmente os críticos de George W. Bush) foram rápidos em alegar que era porque "eles precisavam de uma pessoa negra". No entanto, olhando para os integrantes da comissão, eu era o único acadêmico. E não era a única pessoa negra — a outra era um general de quatro estrelas da Aeronáutica. Assim, a crítica não se sustentava diante dos fatos.

Em outro caso, em 1996, durante um evento de gala para o meu museu[8] (eu era pouco conhecido do público na época), uma mulher liberal que estava à minha mesa viu que eu trabalhava no museu, mas apenas funcionários do alto escalão estavam presentes, então ela foi rápida em presumir que eu era responsável pelo Departamento de Atividades Comunitárias ou que ocupava algum

cargo normalmente reservado para “cotistas raciais”. Respondi que era astrofísico, diretor do Planetário Hayden, e cientista de projeto no Centro Rose para a Terra e o Espaço, que estava em construção. Depois disso, ela não teve mais nada a dizer até o fim do jantar.

Essas situações eram comuns na época, mas simplesmente não ocorrem mais, exceto, talvez, entre pessoas mais velhas cuja experiência de vida foi moldada num país dividido, um país “preto e branco”. Diversas referências biográficas minhas, de fontes de alto nível, não fazem qualquer menção à cor da minha pele.[9]

Portanto, as tendências não sustentam suas observações, ou, talvez, isso indique que sua experiência de vida não representa tendências e verdades dominantes.

Obrigado por sua manifestação de apoio e, embora a luta continue, os tempos estão de fato mudando.

Neil deGrasse Tyson

## Sobre Q.I.

*Apenas alguns dias depois, Marc continuou, perguntando-se sobre a diferença na pontuação de Q.I. entre negros e brancos. Esse é frequentemente um tema de debate entre ele, a família e os amigos, e ele estava em busca de mais argumentos para ajudá-lo a contestar esse conceito.*

* * *

Caro Marc,

A questão é maior que raça *versus* Q.I. Trata-se mais provavelmente do conceito de Q.I. em si. Dê uma olhada no livro intitulado *Genius Revisited: High IQ Children Grown Up* [Gênios revisitados: crianças de Q.I. alto na idade adulta], que estudou o que aconteceu com centenas de pessoas que frequentaram a Hunter College Elementary School, uma escola pública de ensino

fundamental de Nova York cujos alunos têm Q.I. maior ou igual a 150.

Acompanhando essas pessoas até a vida adulta, poderíamos imaginar grandes realizações entre elas. Mas não foi o que se comprovou. Ninguém havia ganhado o Prêmio Nobel ou o Pulitzer. Na verdade, ninguém se distinguia de um jeito muito especial em sua área de trabalho. No entanto, essas pessoas são todas bem-sucedidas de acordo com as definições normais de sucesso — casamento feliz, empregos estáveis, como gerente ou em algum cargo mais alto, casa própria etc. Mas não se pode deixar de refletir sobre o que distingue pessoas particularmente bem-sucedidas de outras, porque se Q.I. importasse tanto quanto seus defensores alegam, então *todos* os influenciadores e realizadores da nossa sociedade viriam desse grupo. Mas os dados mostram que esse não é o caso.

O Q.I. tem uma correlação com o coeficiente de rendimento de um aluno na escola e na faculdade, mas, depois de ingressar no mercado trabalho, ninguém pergunta qual foi a sua média na faculdade. O que importa são suas habilidades no trato com as pessoas, competências de liderança, de solução de problemas no mundo real, integridade, visão de negócio, confiabilidade, ambição, ética profissional, bondade, compaixão etc. Então, para mim, debates sobre raça e Q.I. não têm nenhuma consequência prática, não mais do que conversas sobre raça e cor do cabelo, ou raça e preferências alimentares.

Eu não sei qual é o meu Q.I. Nunca foi medido. Eu me formei mais ou menos na 350ª posição entre 700 pessoas da minha escola no ensino médio. Portanto, poucos professores (ou colegas de turma) teriam falado de mim: “Ele vai longe.” Por quê? Porque o sistema educacional é obcecado por notas de provas. Enquanto isso, por dois anos seguidos, estou na lista dos 100 ex-alunos de Harvard vivos mais influentes.

Boa sorte nas conversas com a sua família. Se algum deles tiver alguma pergunta, ficarei feliz em tentar respondê-la. Mas existem obviamente assuntos mais importantes para debater do que Q.I.

Neil deGrasse Tyson

# 160 km/h

*Quinta-feira, 3 de maio de 2012*
*Como estão as coisas, Ty? Sinto que posso te chamar assim porque parece que já te conheço.*

*Assisti literalmente a cada segundo de todos os seus vídeos no YouTube. Eu iria às suas palestras, mas meu trabalho requer que eu viaje muito. Meu nome é Jarrett Burgess e sou jogador de beisebol profissional. Estou te mandando este e-mail porque desde que eu tinha quatro anos de idade queria ser astronauta. Você me inspirou e me deu confiança para fazer o que amo, independentemente da pressão que o público e minha família botam em mim para eu continuar jogando. Quero ser conhecido por fazer descobertas e por dar minha contribuição para as ciências. Não quero que o beisebol me defina.*

*Continue com seus vídeos — você está alcançando até pessoas como eu. Sim, eu consigo lançar uma bola de beisebol a 160 km/h do campo externo, ou correr 54 metros em 6,2 segundos, e acertar uma bola em cheio, lançando-a além de 125 metros. Mesmo quando estou em campo, penso na ciência. Quero perseguir meu objetivo nessa área. Preciso de ajuda e de orientação para saber por onde começar. Tenho 21 anos e sou uma pessoa muito dedicada, íntegra e, o mais importante: tenho uma imaginação incrível. E amo o universo.*

*Por favor, me ajude, Neil, da maneira que for possível.*

*Jarrett Burgess*

Caro Jarrett,
Fico grato por esse enorme interesse em se conectar com o cosmos. Você expressa um dilema que aflige muitos na nossa sociedade: Devemos fazer aquilo em que somos melhores? O que os outros esperam de nós? Ou aquilo de que mais gostamos?

Eu amo beisebol (já fiz algumas dezenas de *tweets* sobre esse tema), então teria dificuldade em dizer para você pegar seu braço de 160 km/h e estudar o universo. Mas acontece que eu também amo o que faço. E porque amo o que faço, sou automotivado e incentivado a me aprimorar no que faço diariamente — sem limites.

Se não me engano, jogadores da Liga Menor têm salários baixíssimos. Então o tempo passado nas categorias de base se presta para aprimorar as habilidades do jogador até ele ser chamado para um time profissional, em vez de para acumular riquezas. Parece-me que você poderia ter ido para uma boa universidade na qual poderia jogar beisebol competitivamente enquanto cursava astrofísica. Se minha memória não me falha, no início dos anos 1980, Roger Clementine foi arremessador pela Universidade do Texas, levou a equipe para o campeonato nacional, depois entrou para a Liga Principal.

Ainda nos anos 1980, Brian May estabeleceu uma carreira bem-sucedida como guitarrista da lendária banda de rock Queen, depois decidiu fazer doutorado em astrofísica. Formou-se alguns anos atrás.

Aposto que a maioria das pessoas que o estão encorajando a ficar no beisebol tem altas expectativas de que você ganhará muito dinheiro. Mas isso significaria que sua carreira seria motivada pela busca de riqueza, e não pela busca da realização cósmica. Na minha experiência, quando o dinheiro é a única motivação, as pessoas podem perder de vista outras fontes mais significativas de felicidade.

Até se formar em física ou astrofísica na faculdade (fazendo todos os cursos de matemática relacionados), você não terá certeza em que é melhor: na área acadêmica ou no esporte. Saber isso é útil. Se você é melhor no esporte, mas ainda ama o universo, então retorne ao beisebol profissional, jogue por dez anos enquanto faz o mestrado nos meses de inverno, e em seguida, como Brian May, faça o doutorado depois de ter ganhado muito dinheiro.

Se você atrasasse sua carreira profissional no beisebol para estudar física na faculdade (enquanto ainda jogasse beisebol), isso daria uma bela manchete — principalmente na atual cultura tão

carente de ciência. E, se isso não acontecer naturalmente, eu farei com que aconteça.

De qualquer modo, fico feliz em saber que ajudei, de alguma forma, a manter acesa sua chama cósmica.

Tudo de bom para você.
Neil deGrasse Tyson

## Se eu fosse presidente

*Durante um período particularmente conturbado no Congresso, a seção "Sunday Review" do* New York Times *solicitou respostas de não políticos para a frase: "Se eu fosse presidente..." A seguir, a versão não editada da minha resposta publicada.*

* * *

Domingo, 21 de agosto de 2011
*New York Times*

A pergunta sobre o que faria "Se eu fosse presidente..." sugere que, se trocarmos um líder por outro, então tudo ficaria bem — como se os líderes fossem a causa de todos os males.

Deve ser por isso que criamos uma cultura de ataques descontrolados aos nossos políticos. Eles são muito conservadores para você? Muito liberais? Muito religiosos? Muito ateus? Muito homossexuais? Muito homofóbicos? Muito ricos? Muito burros? Muito inteligentes? Muito étnicos? Muito mulherengos? Comportamento curioso, considerando que elegemos 88% do Congresso a cada dois anos.

Um segundo fenômeno que está se tornando tradição é a expectativa de que todo mundo em nosso país culturalmente plural deveria ter exatamente a mesma visão que nós em relação a todos os assuntos.

Quando somos letrados cientificamente, vemos o mundo de uma maneira diferente. Adotamos um jeito particular de questionar o que vemos e ouvimos. Quando empoderados por esse estado de espírito, o que importa são as realidades objetivas. Elas são as verdades do mundo que existem fora do que seu sistema de crenças lhe dita.

Uma realidade objetiva é que nosso governo não funciona, não porque temos políticos disfuncionais, mas porque temos eleitores disfuncionais. Como cientista e educador, meu objetivo, então, não é me tornar presidente e liderar um eleitorado disfuncional, mas instruir os eleitores para que eles possam escolher os líderes certos.

Neil deGrasse Tyson
Nova York

---

7. Tyson, Neil deGrasse. *The Sky Is Not The Limit: Adventures of an Urban Astrophysicist* [O céu não é o limite; aventuras de um astrofísico urbano] (Amherst, NY: Prometheus Books, 2004).
8. Museu Americano de História Natural, Nova York, onde trabalho como diretor do Planetário Hayden desde 1996.
9. Exemplo: A lista das 100 pessoas mais influentes do mundo, publicada pela revista *Time*, em 2007, e a das 10 pessoas mais influentes das ciências, da revista *Discover*, em 2008.

## *2*

# Alegações extraordinárias

Curioso sobre OVNIs, criptozoologia, astrologia, percepções extra-sensoriais? Está tudo aqui.
O aforismo de Carl Sagan “alegações extraordinárias exigem evidências extraordinárias” continua a ser um guia poderoso quando se trata de investigar o mundo natural em busca de sua ordem subjacente. Mas isso vem com um risco recorrente: saber o suficiente sobre um assunto para pensar que se está certo, mas não o suficiente sobre o assunto para saber que se está errado.

## E.T... telefone... minha casa

*Sábado, 8 de março de 2009*
*Neil, se existem E.T.s por aí, por que não mandamos alguém à Lua e a Marte para perguntar para eles quem são e por que estão vindo para a Terra?*

*Mel*

Cara Mel,
Até alguém arrastar o cadáver de um alienígena para um laboratório federal, ou um E.T. pousar no gramado da Casa Branca ou no topo do prédio do *New York Times,* ninguém conseguirá justificar um gasto de trilhões de dólares para ir até Marte cumprimentá-los porque o peso da evidência é desproporcional à força das alegações.

Neil

## Alienígenas alienígenas

*Domingo, 8 de novembro de 2009*
*Caro Neil,*
*Venho esperando pacientemente que meus cientistas maravilhosos "provem" que alienígenas existem. E acredito que esse dia está se aproximando, mesmo que bem devagar. Talvez eu esteja pensando muito fora da caixa, mas, em vez de procurar algo que nos espelhe, por que não procurar algo que seja diferente?*

*Melodie Lander*

Cara Melodie,
A vida poder existir de uma quantidade de maneiras — as quais não temos nenhuma base para determinar — que excede em muito a única forma de existência de vida que conhecemos. Então, quando planejamos um experimento com um orçamento limitado, sempre começamos com o que já conhecemos.

Sabemos que a vida é possível com moléculas que têm como base o carbono (evidência = nós). Sabemos também que carbono é muito abundante no universo e é o elemento mais quimicamente fértil da tabela periódica. Então começamos aí.

Neil

## Avistamentos de OVNIs

*Trenton Jordan, após elogiar minha carreira, disse que estava perdendo o ceticismo em relação a OVNIs. A razão? Vídeos recém-lançados das missões do ônibus espacial, nos quais objetos misteriosos passavam pairando diante das janelas. Ele sabia da existência de dejetos espaciais e de outras possíveis explicações, mas cada vez mais se convencia de que a NASA devia estar ocultando informações sobre alienígenas que o público merecia saber. Ele me escreveu em busca de argumentos que pudessem subjugar seu ceticismo.*

* * *

Caro Sr. Jordan,
Sobre a gradual diminuição de seu ceticismo em relação a visitas de alienígenas à Terra: Quando vemos formas ou luzes que voam no ar ou no espaço e não sabemos o que são, elas se tornam um OVNI — com ênfase no “NI”. Tais avistamentos se dividem em quatro categorias gerais:

1. O observador é maluco ou está delirante.

2. O observador avista algo e narra o que viu de forma imprecisa, tornando confuso um relato que seria uma simples descrição de fenômenos naturais.

3. O observador avista algo e narra o que viu de forma precisa, mas não tem familiaridade suficiente com fenômenos naturais para não se confundir com o que está vendo.

4. O observador avista e narra de forma precisa algo que desafia qualquer explicação normal ou convencional — constituindo um verdadeiro mistério.

Note que testemunhos oculares são, de longe, a forma mais frágil de evidência que uma pessoa pode apresentar para apoiar uma alegação. Apesar de seu grande valor nos tribunais de justiça, no "tribunal" da ciência esses testemunhos são basicamente inúteis. Psicólogos já sabem há muito tempo o quão ineficazes os sentidos humanos são quando se trata de coletar dados. Note que o "pedigree" do observador é irrelevante aqui — desde que ele ou ela seja humano, a falibilidade da observação é clara.

Note também que alegações de "ocultação" ou "conspiração" são o grito de guerra de pessoas que querem acreditar, diante de uma quantidade insuficiente de dados que apoiem plenamente suas alegações.

Outra deficiência muito bem conhecida da mente humana é o que psicólogos e filósofos chamam de "apelo à ignorância"[10]. Os casos da NASA que você descreve estão mais próximos da categoria 4, já que temos vídeos de fenômenos estranhos — vídeos que consideramos, de modo geral, confiáveis, lembrando-nos novamente do que o "NI" significa em OVNI. Uma vez que você confesse não saber o que está vendo, nenhuma linha lógica de raciocínio permite que você então declare que sabe o que está vendo. E isso inclui alegações de que as formas voadoras "devem

ser" alienígenas inteligentes e tecnologicamente avançados de planetas distantes observando secretamente o comportamento dos terráqueos. Você simplesmente não tem provas suficientes para fazer essa inferência, independentemente do quanto ela seja tentadora.

Outro apelo à ignorância que segue a mesma linha tem a ver com o Big Bang. Quando me perguntam o que existia antes do Big Bang, digo: "Ainda não sabemos." Com frequência a réplica é: "Tem de ter existido algo — com certeza era Deus." Ir de "Não sabemos" a "Deve ser Deus" é outro exemplo de apelo à ignorância. Esse tipo de desconexão não tem lugar em investigações racionais, mas mesmo assim permeia permanentemente os pensamentos e as declarações de pessoas que já decidiram no que querem acreditar.

Então, se os enigmas voadores vierem de fato a ser alienígenas inteligentes, isso não terá sido comprovado por nenhuma observação apresentada até agora. O que é necessário para chegar à conclusão que você quer são melhores evidências, do tipo que sobreviveriam ao "tribunal" da ciência: Alienígenas visitando vários núcleos de imprensa, por exemplo, demonstrando sua tecnologia em rede nacional de televisão; participando de um jantar oficial ou de um chá no Rose Garden com o Presidente e a Primeira-Dama; se submetendo a uma tomografia computadorizada no Centro Médico Johns Hopkins para que possamos aprender sobre a fisiologia deles; cedendo alguns de seus dispositivos de comunicação ou outros hardwares para nossos laboratórios de pesquisa mais respeitados. No dia em que forem apresentadas provas de verdade, não serão necessárias audiências públicas no Congresso ouvindo testemunhas oculares de alto nível sobre o assunto.

Até que algo desse tipo ocorra, avistamentos de OVNIs da categoria 4 são simplesmente formas e luzes intrigantes e não identificadas no céu — talvez dignas de estudos adicionais como qualquer mistério na ciência —, mas sem teóricos da conspiração alegando ocultações de dados, convencendo a si mesmos do que eles já têm certeza de que é verdade.

Será que a NASA deve destinar fundos para o estudo desses misteriosos objetos refletores visíveis das janelas de espaçonaves? Seria bom um dia ter um dispositivo de radar que monitore e fotografe constantemente qualquer coisa de qualquer tamanho que se aproxima da nave. Mas são tantas coisas acontecendo do lado de fora de uma espaçonave — ferramentas deslocadas, fragmentos de tinta soltos, resíduos da queima de combustível particulado flutuando. Sem mencionar as rápidas e constantes mudanças de iluminação.

Em resumo, se você quer que dinheiro público seja usado para investigar a possibilidade de que OVNIs sejam alienígenas em visita, então precisa de evidências muito, mas muito melhores para justificar essa causa.

Obrigado pelo seu interesse.
Neil deGrasse Tyson

## Uma forma brilhante no céu

*Em março de 2005, Dave Halliday, de Nova Jersey, escreveu que, quando adolescente, em meados dos anos 1970, ao olhar para o céu, na direção norte, viu o que parecia ser uma estrela envolta por riscos alaranjados que se afastavam dela. Na época, ele achou que tinha visto um planeta sendo bombardeado por uma chuva de meteoros. Guardando sigilosamente essa visão misteriosa por três décadas, ele perguntava se eu poderia esclarecer o que ele tinha visto.*

* * *

Caro Sr. Halliday,
O senhor pergunta sobre uma visão de riscos alaranjados que teve nos anos 1970.

Recentemente, recebi um e-mail de um engenheiro aposentado que disse ter visto um meteoro brilhante riscando o céu do Brooklyn

às 20:15, na noite anterior. Ele perguntava se eu tinha ouvido alguém mais falar sobre isso. Soava como um relato preciso. No entanto, cinco outros relatos de pessoas que estavam na cidade descreveram um evento similar ocorrido entre 19 horas e 19:30. Então, a não ser que dois meteoros brilhantes tivessem atravessado o céu naquela noite, alguém tinha a hora errada. Quando confrontado com o fato, o engenheiro me informou que a esposa corrigiu sua memória e que, na verdade, o que ele viu tinha ocorrido às 19:15, não às 20:15. Observe que essa troca de informações se passa 24 horas depois do ocorrido. Não uma década. Não trinta anos. Não um século. E era de esperar que ver as horas fosse a fonte menos provável de erro, já que fazemos isso todos os dias.

Com essa história como preâmbulo, não conheço nenhum fenômeno cósmico que criaria a visão que o senhor descreve. A coisa mais próxima que consigo imaginar começa com a pergunta: O senhor tem cílios compridos? Se eles estiverem molhados e o senhor olhar para uma pequena fonte de iluminação, a luz passará pelas gotículas de água nos cílios antes de chegar à íris e criará uma forma como a dos raios de uma roda de carroça. Experimente. O melhor efeito acontece quando se está subindo à superfície em uma piscina ao ar livre.

Outra explicação possível é a iluminação de *led* na parte de baixo de um dirigível. No escuro, o dirigível é praticamente invisível, mas as luzes que ficam embaixo dele, normalmente usadas para publicidade, podem assumir formas interessantes, dependendo do que estão programadas para fazer. Laranja-claro era a cor das luzes usadas naquela época.

Afora essas duas sugestões, não tenho nenhuma outra explicação para o que o senhor viu, dado que tudo que se tem é um testemunho ocular.

Obrigado por compartilhar sua história.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

# Fim do mundo

*Em julho de 2009, Kale Joyce, uma menina de 15 anos, me escreveu muito preocupada com a quantidade de pessoas que acreditavam que o mundo acabaria em 2012, citando a internet e os meios de comunicação de massa como disseminadores desse medo. Embora não acreditasse nisso, ela gostaria de saber minha opinião sobre as previsões de Nostradamus*[11] *e sobre todo o mistério que cerca o fim do calendário maia.*

* * *

Olá, Kale,

Toda a literatura que cerca 2012 faz parte de um embuste perpetuado por pessoas cientificamente iletradas, que exploram os medos irracionais e primitivos que vivem à espreita em algum recanto escondido dentro de todos nós.

O mundo não vai acabar em 2012. Não porque eu sou uma autoridade e minha palavra é lei. O mundo não vai acabar porque qualquer pessoa sensata e cientificamente letrada consegue avaliar a avassaladora falta de evidências e chegar a suas próprias conclusões.

O centro galáctico, o Sol, e a Terra se alinham todos os anos no dia 21 de dezembro. Os maias não tinham o menor conhecimento sobre as leis da física. Nostradamus muito menos. E, além disso, ele nunca mencionou o ano 2012.

Você só tem 15 anos, mas a cada década algum grupo de pessoas prevê que o mundo está prestes a acabar. Essas previsões aconteceram para os anos de 1973 (um cometa), 1982 (um alinhamento planetário), 1991 (tempestades solares), 2000 (a loucura do milênio), e agora 2012.

Quer ter uma vida longa? Então se preocupe com coisas como: “Estou comendo direito?”, “Estou fazendo exercícios suficientes?” e “Estou usando o cinto de segurança?”.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Acabou o tempo

*Domingo, 6 de setembro de 2009*
*Caro Dr. Tyson,*
*Vimos seu vídeo na biblioteca de Los Angeles sobre o alinhamento do Sol com o centro da Galáxia (isso acontece anualmente, o que faz com que eu me sinta muito melhor). Mas será que o senhor pode explicar por que o calendário maia acaba nessa data... assim como outros textos antigos que vêm dos chineses e de Nostradamus? O senhor acha que eles têm algum valor? Dizem que o calendário maia era mais preciso que o nosso.*

*Iris Hale e filho,*
*Michael Hale*

Caros Iris e Michael,
É o fim do que os estudiosos maias chamam de "contagem longa", iniciada no dia 11 de agosto de 3113 a.C. — o começo do universo segundo os cálculos dos maias. No fim da contagem longa, eles imaginaram que seria o fim do universo.

Em relação ao começo do universo, eles erraram por pelo menos 13 bilhões de anos. Portanto, não existe nenhum motivo para pensar que eles acertariam o fim.

Nenhum deles menciona o ano 2012. E todas as previsões de cometas catastróficos de Nostradamus se aplicam ao ano 2000. E, claramente, nenhuma dessas previsões apocalípticas se tornou realidade. Além disso, Nostradamus escreve com tanta imprecisão poética que, para praticamente qualquer evento passado, pode-se achar uma passagem que se aplique ao ocorrido, e então se declarar que Nostradamus tinha poderes especiais para prever o futuro.

Se você, por outro lado, tentar usar o conteúdo dos livros dele para prever com precisão eventos que ainda não aconteceram, as quadras imprecisas dele não acertam uma. Isso torna os textos de Nostradamus inúteis como fonte para entender como o mundo funciona.

Por fim, o calendário gregoriano usado mundialmente é preciso, a não ser por uma variação de um dia em 44 mil anos. Nenhum outro calendário chega perto disso. Então, por enquanto, estamos bem.

Neil deGrasse Tyson

## Desfigurando Marte

*Sexta-feira, 5 de janeiro de 2007*
*Caro Dr. Tyson,*
*Sou um grande fã seu. Para mim, o senhor é um astro do rock (por assim dizer). Eu adoraria saber sua opinião sobre coisas como gravitics e a região de Cidônia em Marte. Se eu pudesse, iria para Cidônia!*

*Além disso, eu estava lendo um livro da Linda Goodman chamado* Signos estelares.[12] *Entendo o aspecto científico que o senhor representa, mas essa senhora tem algo a dizer. Quase todos os astrólogos são charlatães, de fato. Mas sabemos o quanto os egípcios eram sábios. Eles estudavam astrologia!*

*Obrigado, Dr. Tyson*
*Stevie Debe*

Caro Sr. Debe,
Gravitics: uma alucinação de seus defensores, cujo conhecimento sobre a física é, na melhor das hipóteses, escasso — fazendo com que acreditem que descobriram uma nova força da natureza.

Cidônia, a localização do “rosto em Marte”: uma paixão dos seus adeptos, que querem tanto acreditar que civilizações inteligentes já

prosperaram em Marte que não conseguem ou se recusam a ver as evidências contrárias a isso.

Em relação a antigas civilizações, se você deseja voltar 5 mil anos no tempo para citar um comportamento que deseja imitar, então também considere o restante do pacote — a veneração aos gatos, a divindade dos faraós, a obsessão com tumbas triangulares caras e exageradas. E já que estamos falando disso, por que não incluir os astecas? Hora de arrancar o coração ainda pulsante de virgens para aplacar os deuses. Ou hora de comer a carne daqueles que você conquistou, para ficar mais poderoso. E, para completar o cenário, por que não morrer de doenças e epidemias antes de fazer quarenta anos?

Como tantos outros atributos, a astrologia não foi uma conquista dessas civilizações, foi uma tendência cultural.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Teletransporte psíquico

*Sábado, 6 de novembro de 2004*
*Neil,*
*Isso é muita estupidez!!!*

*Manchete de jornal: "Força Aérea divulga relatório pedindo $7,5 milhões para estudar teletransporte psíquico".*

*James McGaha,*[13] *Mestre em Ciências,*
*Membro da Royal Astronomical Society*
*Diretor do Observatório Grasslands*

Oi, James,
A quantia de 7,5 milhões de dólares representa dez minutos dos gastos militares, em um orçamento anual de 400 bilhões de dólares[14]. Então talvez devêssemos perguntar: será que alguma

fração do orçamento militar deveria ser reservada para essas investigações marginais? Recentemente, reuni várias páginas de citações constrangedoramente equivocadas de algumas pessoas, muitas das quais deveriam estar mais bem informadas sobre o que é ou não possível no que se refere a meios de transporte. Aqui estão alguns exemplos:

> *"É totalmente impossível que o ser humano se eleve até o céu e fique pairando no ar. Para isso, seriam necessárias asas de dimensões enormes, que teriam de se movimentar a uma velocidade de 1 metro por segundo. Somente um tolo poderia alimentar a expectativa de que algo desse tipo pudesse se realizar."*
>
> — Joseph de Lalande, matemático da Academia Francesa, 1782

> *"O que pode ser mais incontestavelmente absurdo que a ideia de locomotivas se deslocando duas vezes mais rápido que uma carruagem?"*
>
> — The Quarterly Review, 1825

> *"O homem projetar uma viagem à Lua seria igual a tentar enfrentar o tempestuoso Atlântico Norte com um barco a vapor."*
>
> — Astrônomo Dionysius Lardner, 1838

> *"O homem não voará nos próximos 50 anos."*
>
> — Wilbur Wright para o irmão Orville, 1901

> "*Não existe esperança para a excêntrica ideia de alcançar a Lua, em razão das insuperáveis barreiras que impedem que*

*nos libertemos da gravidade da Terra."*

— Dr. F. R. Moulton, astrônomo da Universidade de Chicago, 1932

É claro que essas citações, no fim das contas, são sobre os limites percebidos da nossa tecnologia e não das leis da física em si, mas o público (que financia o aparato militar) não faz essa distinção. Como seria um físico colocar-se diante da Comissão das Forças Armadas no Congresso americano e declarar: "Não gaste um centavo com teletransporte psíquico. Isso nunca vai funcionar", e ao mesmo tempo confessar: "Mas, sim, o teletransporte quântico é uma realidade."

Em comparação com a era da Guerra Fria, a Força Aérea de hoje é, de modo geral, bem econômica. Por exemplo, eles abandonaram a ideia de usar o ônibus espacial como sua principal plataforma de lançamento de satélites, alegando custos despropositados se comparados ao custo de foguetes não tripulados. Isso apesar de terem influenciado o design original do próprio ônibus espacial a serviço de suas necessidades. Outra manifestação dessa tendência a economizar é o fato de que, se pagarem por um estudo, e descobrirem que algum fenômeno ou mecanismo não irá funcionar, eles não pagarão por isso de novo.

Então eu não tenho uma resposta fácil para essa questão, exceto que baixar de 7,5 milhões de dólares para 0, partindo do princípio de que é impossível, carrega consigo um custo político e social.

Neil

## Universo paralelo

*Nos anos 1990, quando trabalhava nos bastidores de um teatro, Corinne vivenciou um fenômeno inexplicável. Ela viu uma versão masculina de si mesma, olhando diretamente para ela, vestida da mesma forma e andando na mesma direção. A figura observava Corinne com a mesma fascinação com que ela a olhava. Corinne*

*me assegurou de que é psicologicamente estável e, em novembro de 2008, simplesmente se perguntou se não teria flagrado um portal para um universo paralelo.*

* * *

Cara Corinne,
Obrigado por compartilhar esse relato.

Não estou muito preocupado com o seu perfil psiquiátrico. Alguns cientistas famosos foram o que muitos chamariam de loucos. O que importa são experimentos, não testemunhos oculares.

No decorrer dos anos, os métodos e as ferramentas da ciência nos mostraram que, apesar do que alguns filósofos afirmam, uma realidade existe independentemente da nossa percepção dela. Sabemos disso porque, por exemplo, as leis da gravidade existem e atuam sempre, não importa quem esteja fazendo o experimento, nem que mecanismo usemos para medi-las — e elas atuam quer você opte por acreditar nelas ou não.

Basicamente é muito mais provável que uma alegação de realidade seja psicológica em vez de física. (Desconsiderando-se, é claro, farsas, outras fraudes ou o simples desconhecimento sobre os fenômenos naturais.) Isso inclui fantasmas, aparições, espíritos etc. Nenhuma dessas alegações sobrevive ao escrutínio de um laboratório. Todas elas simplesmente desaparecem em circunstâncias controladas.

Assim, se você de fato viu um universo paralelo em vez de ter uma alucinação, então o que você viu existe independentemente de você e deve ser mensurável por todos à sua volta. Mas você não tem dados suficientes para demonstrar isso.

Da próxima vez que isso ocorrer, certifique-se de fazer alguns experimentos com o ser ou objeto que você vê:

- Você consegue se comunicar com ele?
- Ele é visível em um espelho?
- Ele deixou impressão digital?

- Outras pessoas o viram ou interagiram com ele?
- Havia cheiro?
- Havia som?
- etc.

Tudo isso ajudaria a estabelecer uma existência fora da sua cabeça, se, de fato, sua experiência foi real e não imaginada.

De qualquer maneira, da próxima vez, leve sua câmera. E talvez uma rede.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Luas marcianas

*Em junho de 2005, Tom escreveu do Canadá perguntando sobre como o escritor satírico do século XVIII Jonathan Swift poderia saber que Marte possuía duas luas quando escreveu o clássico* As aventuras de Gulliver*, anos antes da descoberta das duas luas. Swift descreveu com detalhes suas órbitas em torno de Marte. Teria ele tido acesso a alguma antiga forma de conhecimento que nós hoje descartamos ou ignoramos?*

* * *

Olá, Tom,
Obrigado pela sua pergunta.

Na época de Jonathan Swift, já se sabia que Vênus não possuía nenhuma lua, a Terra tinha uma e Júpiter, quatro.

Se Swift tivesse que chutar uma sequência de luas para esses planetas, a partir do Sol, ele não escolheria nem zero nem um nem quatro. Essas quantidades de luas não estavam mais disponíveis. Com isso, restava o número dois ou três para as ainda não descobertas luas de Marte, um planeta que orbita entre a Terra e

Júpiter. Considerando as opções restantes, Swift escolheu o número dois, assim como, acredito, a maioria das pessoas faria.

As leis de Kepler[15] do movimento planetário eram bem conhecidas na época. E se aplicavam às luas que orbitavam Júpiter da mesma forma que a outros planetas que orbitavam o Sol. Assim, Swift aplicou essas leis às duas luas hipotéticas de Marte. No entanto, Swift teve de presumir distâncias orbitais para ambas. Depois de fazer isso, um simples cálculo levou a um período de revolução correspondente para cada uma das luas. Se verificar os cálculos dele, vai confirmar que Swift fez o dever de casa — corretamente.

Mas o que muitas pessoas deixaram de verificar foi se ele havia usado as distâncias certas. Não usou. Na verdade, estava muito errado, o que indica que ele, como se suspeitava, não teve nenhum tipo de premonição sobre as verdadeiras luas de Marte.

Se estiver curioso, a lua mais próxima do planeta, Fobos, orbita a pouco mais de 9 mil quilômetros de Marte — e não a cerca de 20 mil quilômetros (3 diâmetros), como Swift sugeriu —, e a lua mais distante do planeta, Deimos, orbita a pouco mais de 23 mil quilômetros de Marte — e não aos cerca de 33 mil quilômetros (5 diâmetros) de Swift.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Movimento perpétuo

*Em dezembro de 2008, Shawn quis saber minha opinião sobre suas ideias para uma máquina de movimento perpétuo. Ele estava confiante de que as leis da termodinâmica não são tão sagradas quanto os físicos afirmam e que, se as empresas de petróleo descobrissem sobre a sua ideia, abafariam sua descoberta. Assim, Shawn procurou minha ajuda para que ele pudesse prosseguir com sua invenção, que tinha o potencial de mudar o mundo.*

* * *

Caro Shawn,
O Departamento de Patentes e Marcas Comerciais dos Estados Unidos não aceita mais propostas para máquinas de movimento perpétuo sem um modelo em funcionamento que comprove a invenção. Por quê? Máquinas de movimento perpétuo violam leis da física comprovadas e há muito estabelecidas.

Então, se você tem ideias para fazer uma, não pode realisticamente esperar que uma pessoa com conhecimentos científicos dê atenção a ela.

Isso lhe deixa com uma única opção: construí-la e comprovar sua invenção. Se a máquina funcionar como você diz, as pessoas irão, em romaria, bater à sua porta.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

*Shawn respondeu com certa revolta, declarando que antigamente todos tinham certeza de que a Terra era plana, que o átomo era indivisível e que a corrente contínua era a única maneira de distribuir eletricidade. E que talvez, em minha resposta, eu estivesse sendo um cabeça-dura. De qualquer forma, ele me desejou boa sorte em meus empreendimentos.*

* * *

Caro Shawn,
Muitas de suas premissas são derivadas de uma compreensão incompleta de como a ciência funciona. Na era da ciência experimental "moderna", que basicamente parte de Galileu e *Sir* Francis Bacon[16] em diante (os últimos 400 anos), existe a ciência que foi testada e sobre a qual se chegou a um consenso e existe a ciência da fronteira. A ciência da fronteira muda mensalmente, se não semanalmente, à espera de dados suficientes para pôr fim às

controvérsias. A ciência testada, aquela em relação à qual já se chegou a um consenso por meio de observações e experimentos, é *imutável.* O que pode acontecer, e com frequência acontece, são novas ideias expandirem o alcance de ideias previamente testadas — mas não as desdizerem.

Na sua breve lista, a Terra plana e o átomo indivisível precedem a ciência moderna. E lamparinas que precisam de querosene para funcionar e a corrente contínua não são testes de princípios científicos. São aplicações tecnológicas da ciência à espera de aperfeiçoamentos. No entanto, novas tecnologias não violam leis da física estabelecidas. Elas são (e continuam a ser) inovações tecnológicas que acontecem dentro das leis da física já conhecidas.

Mais importante ainda, a história das descobertas cientificas nos diz que sua missão é equivocada, então o ônus da prova está cem por cento nos seus ombros.

Mas não permita que eu o detenha. Como falei, vá em frente e construa sua máquina. Se for bem-sucedido, você terá demonstrado uma lei da física até então desconhecida. Ocorrências assim são raras, mas sempre bem-vindas. E você vai ficar rico e famoso de um dia para o outro.

Obrigado pelo “boa sorte”, mas, na verdade, não sou eu quem precisa de sorte aqui.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Previsões dos dogons

*Segunda-feira, 30 de julho de 2007*
*Dr. Tyson, meu nome é Phil Dabney, professor da Lake Taylor High School, integrante das Escolas Públicas de Norfolk. Eu o conheci hoje na Convenção de Física em Greensboro, na Carolina do Norte.*

*Obrigado pela extraordinária apresentação que o senhor fez. Fiquei particularmente impressionado com sua abordagem “vá até onde os alunos estão” quando o assunto é educação. Essa deve ser*

*a principal razão de seus livros serem tão populares com pessoas de todas as idades.*

*Por limitações de tempo, não consegui perguntar sobre a previsão dos dogons em relação a Sirius ser uma estrela binária antes que isso fosse confirmado pelo uso do telescópio. Acredito que isso tenha sido bem documentado por dois antropólogos franceses no livro* The Pale Fox[17].

*O senhor poderia comentar sobre a veracidade dessa previsão?*

*Obrigado pela atenção.*

*Tudo de bom,*
*Phil Dabney*

Caro Sr. Dabney,
Fico feliz em oferecer algumas perspectivas sobre sua pergunta.

Como sabemos, a estrela Sirius, a mais brilhante no céu noturno, era importante para a tribo dogon do Mali, na África Ocidental, e para outras culturas também, inclusive no Egito antigo, onde a ascensão de Sirius no céu logo antes do Sol (chamado o "nascer helíaco") sinalizava a época do ano em que o rio Nilo alagava o vale levando a água muito necessária para o clima desértico deles. Na verdade, esse evento sinalizava o Ano-Novo do calendário egípcio.

Sem a ajuda da tecnologia, é fisicamente impossível para o olho humano ver a estrela binária que faz companhia a Sirius, conhecida como "Sirius-B". O brilho da Sirius-B encontra-se abaixo do limite de detecção de luz da retina humana. Mais importante, porém, é que a imensa diferença de brilho relativo entre as duas estrelas faz com que Sirius-B se perca na luminosidade de Sirius-A, tal como um vagalume passa despercebido sob a luz do Sol. Além disso, a distância entre as duas estrelas tem um ângulo menor que o ângulo mínimo de resolução do olho humano. Esses limites são impostos pela física da visão e não pela biologia do indivíduo.

Sirius-B foi descoberta em 1862. Duas verdades dessa época: o evento foi amplamente divulgado, com histórias sendo publicadas na primeira página dos jornais de toda a Europa. E nessa época,

missionários, exploradores e imperialistas europeus eram comuns em toda a África. Atente também para o fato de que os antropólogos franceses que você menciona fizeram contato com o povo dogon *depois* da descoberta de Sirius-B.

Esses são os aspectos fundamentais do caso. Ivan Van Sertima, historiador e antropólogo da Rutgers University, que também escreveu sobre os dogons[18], recorre a pesadas doses de especulação em seu esforço de creditar a descoberta de Sirius-B aos dogons. Isso inclui uma alegação enganosa de que a capacidade da pele dos negros africanos de absorver os raios solares imbuiu os dogons com maiores poderes de percepção.

Sendo assim, ou os dogons tinham um conhecimento prévio de Sirius-B por meio de alguma forma misteriosa e ainda não revelada de conhecimento, exclusiva a eles, ou outro visitante europeu (antropólogo ou não) encontrou os dogons *antes* dos franceses, viu que a estrela Sirius tinha relevância na cultura deles e compartilhou com eles o fato amplamente publicado da recente descoberta de Sirius-B, mas não registrou esse encontro. Os dogons imediatamente adotaram em sua cultura essa informação extra sobre seu objeto cósmico favorito, e os antropólogos franceses, ao encontrá-los depois, ficaram perplexos com o conhecimento minucioso deles.

Além disso, se você estudar outros elementos da cultura e histórias da natureza dogon, nenhuma delas tem a mesma precisão de detalhes que Sirius-B. Suas histórias são românticas e poéticas e se assemelham muito aos mitos de criação da maior parte das culturas.

Embora não saibamos com certeza se os dogons foram visitados por europeus bem informados antes de os antropólogos franceses chegarem lá, as evidências sugerem fortemente isso. Qualquer outra suposição é levar o afrocentrismo mais longe do que o que os dados justificam.

Obrigado pela pergunta.

Tudo de bom para você,

Neil

# Pé-Grande

*Em janeiro de 2008, Alex quis saber minha opinião sobre a possibilidade de um grande macaco peludo estar perambulando pelo Noroeste americano, na costa do Pacífico.*

* * *

Caro Alex,
Numa época em que o mundo ainda não estava totalmente mapeado, exploradores europeus contavam histórias grandiosas sobre novas plantas e animais, principalmente em suas viagens pela Ásia e pela África. Eles coletavam tudo que podiam e levavam para fazer pesquisas e expor em seus museus. Era comum a identificação de novos animais de grande porte. Era o começo da História Natural como uma disciplina acadêmica.[19]

Depois do mapeamento e da colonização de todos os continentes, o ritmo de descobertas de espécies novas e exóticas declinou acentuadamente. Esse dado oferece um forte indício de que todos os grandes animais (terrestres) já foram descobertos e documentados. As novas espécies terrestres que, hoje, são descobertas anualmente em geral são animais pequenos ou leves variações (por exemplo: subespécies) de espécies já bem documentadas.

Ocasionalmente, grandes criaturas marítimas são descobertas, mas isso é compreensível, posto que não vivemos no mar e não monitoramos constantemente o fundo do oceano em busca de vida.

Portanto, a probabilidade de que um animal (terrestre) de grande porte tenha passado despercebido na era moderna é praticamente zero.

Neil deGrasse Tyson

*Alex respondeu com grande ceticismo em relação às opiniões da minha mente fechada, me lembrando de que o Noroeste americano tem 3 milhões de hectares de florestas não monitoradas. Além disso, ele observou que não se deve considerar todo avistamento de um grande macaco peludo como baboseira. E, por isso, deve haver algo de verdadeiro nisso tudo.*

* * *

Caro Alex,
Meus comentários se restringiam ao ritmo de descobertas e documentação de animais de grande porte. Avistamentos sem evidências tangíveis (como um cadáver enviado para um laboratório, ou pelos, por exemplo) não constituem descobertas. Psicólogos e cientistas sabem muito bem que testemunhos oculares são a forma *menos confiável* de evidência. Logo, são veementemente desconsiderados enquanto o pesquisador espera pacientemente provas tangíveis que apoiem alegações extraordinárias.

Note que todos os avistamentos podem ser reais. Mas sem um corpo, ou outro tipo de evidência concreta que não dependa da percepção humana, esses relatos são inúteis para o pesquisador.

Para sua informação: “inútil” não é a mesma coisa que “falso”.

Até o dia que alguém apresentar algum tecido biológico (até cocô de pé-grande seria um começo) do qual possa ser extraído DNA, não há muito que um biólogo possa fazer sobre as alegações.

Se você acredita de fato que existem macacos pré-históricos de dois metros e meio de altura, não documentados, perambulando pelo Noroeste americano, deveria organizar expedições para encontrá-los — não precisa matar um deles, apenas capturá-lo.

Seus esforços serão mais bem empregados na procura de evidências úteis do que na tentativa de convencer pessoas sobre o que você acredita que seja verdade sem provas.

Neil

## Sexto sentido

*Terça-feira, 6 de fevereiro de 2007*
*Caro Doutor Tyson,*

*Estou lendo seu livro* Morte no Buraco Negro[20]. *Primeiramente, deixe-me dizer que o estilo da sua escrita é exatamente como o estilo da sua fala — claro, compreensível e agradável. Só sinto falta das risadas que escuto quando o senhor é entrevistado ao vivo. Em segundo lugar, devo comentar suas palavras sobre o sexto sentido.*

A manchete que nunca vemos:
Médium ganha na loteria mais uma vez.

*Testemunhei isso na minha avó, que tinha esse "dom" e o usava como os outros sentidos. Ela sabia quando pessoas iam chegar de visita, então mudava todas as roupas de cama e comprava mais comida. Ela sabia se meu pai chegaria ou não em casa para o jantar e arrumava a mesa de acordo. Acordava quando uma vaca estava parindo e fazia uma torta quando pressentia a chegada de uma visita. Tudo isso era um sentido para ela — não um tipo de "linha direta mediúnica", mas uma percepção extra que ela aceitava como os outros cinco sentidos. Ela era irlandesa e sua avó tinha o mesmo "dom". Era como elas viviam.*

*Meu pai sempre sabia quando uma mulher estava grávida, mesmo antes que ela mesma soubesse (e não porque ele fosse o responsável). Talvez isso tivesse a ver com micromudanças ou feromônios, mas acontecia o tempo todo.*

*Bem, tenho certeza de que o senhor já ouviu muitas histórias desse tipo. A partir das minhas próprias observações, o único tipo de sexto sentido em que acredito é um sentimento um tanto ou quanto primitivo que nos ajuda a seguir vivendo.*

*Obrigada por todo o seu trabalho.*
*Kathleen Fairweather*

Olá, Kathleen,

Obrigado pelo seu depoimento. Eu não vou negar os poderes de percepção dos seus parentes.

Mas em todas as ocasiões em que esses poderes são estudados em laboratório, eles não funcionam — ou, mais precisamente, as pessoas que alegam ter tais poderes não se saem melhor que os resultados do acaso nos testes propostos a elas. Décadas de artigos publicados na revista *The Skeptical Inquirer*[21] documentaram esse fato.

Assim, ou o poder desaparece quando submetido a circunstâncias controladas ou as pessoas se lembram apenas das situações em que acertaram e não das em que erraram — uma das falhas mais comuns da percepção na mente humana. Fenômeno muito estudado por psicólogos, ele se aplica, por exemplo, a pessoas que têm premonições sobre a saúde de um amigo. Você liga e descobre que seu amigo está hospitalizado ou passando mal.

Quando esses eventos realmente acontecem, eles se tornam memórias poderosas que se sobrepõem às lembranças do que não se confirmou como premonição. Como falei, existe uma extensa literatura sobre o assunto, que não tenho como resumir aqui. Mas o método experimental, que nos diz mais sobre nós mesmos do que podemos determinar sozinhos, foi o que possibilitou a sociedade progredir da era das superstições e da caça às bruxas (mulheres que supostamente possuíam poderes profanos) para a era da investigação empírica, dando origem à revolução industrial e à vida moderna.

Tudo de bom em suas buscas da mente, do corpo e do espírito,
Neil deGrasse Tyson

---

10. Expressão latina, o *argumentum ad ignorantiam* é uma falácia em que o desconhecimento de um fato é usado para justificar uma afirmação. (N. da E.)
11. Michel de Nostredame (1503-1566), ou Nostradamus, médico francês que muitos acreditavam ter o poder da profecia. Autor de *As profecias* (1555), contendo 942 passagens poéticas que fazem previsões. John Hogue, ed. 1997, *Nostradamus: The Complete Prophecies* (Londres: Element Books, 1997).
12. Goodman, Linda, *Signos estelares* (Rio: BestSeller, 2010).

13. James McGaha (piloto reformado da Força Aérea Americana) é um conhecido meu e parceiro de ceticismo, com um longo histórico de desmascarar alegações de que OVNIs são alienígenas visitantes. Aqui, eu ponho um freio em seu ceticismo... só um pouquinho.
14. O orçamento militar americano para 2004 foi de 400 bilhões de dólares. De lá para cá, o orçamento aumentou para 600 bilhões de dólares, de longe o maior em todo o mundo. Três vezes maior que o do segundo lugar (China) e mais do que a soma dos dez países seguintes no ranking.
15. Johannes Kepler, astrônomo e matemático alemão (1571–1630).
16. Galileu Galilei (1564-1642), físico, matemático, astrônomo e filósofo florentino. *Sir* Francis Bacon (1561—1626), cientista, filósofo e político inglês.
17. Griaule, M. e Dieterlen, G. *The Pale Fox* (Baltimore, MD: Afrikan World Books, 1986).
18. Van Sertima, Ivan. *Blacks in Science: Ancient and Modern* [Negros na ciência: Antigos e modernos] (Abingdon-on-Thames, Reino Unido, Transaction Books [agora Routledge], 1991)
19. É claro que a história natural como assunto de interesse é bem mais antiga. O autor e comandante naval romano Plínio o Ancião escreveu um livro intitulado *História Natural,* em 79 d.C., que compilava todo o conhecimento antigo sobre o mundo natural em um único volume. E o próprio Leonardo da Vinci (1452–1519) era um perspicaz observador da natureza.
20. Tyson, Neil deGrasse. *Morte no buraco negro e outros dilemas cósmicos*. (São Paulo: Planeta, 2016).
21. *The Skeptical Inquirer*, revista bimensal publicada pelo Committee for Skeptical Inquiry [Comitê para Investigação Cética], Amherst, Nova York.

*3*

# Reflexões

Coisas aleatórias que as pessoas pensam são,
por si só, uma categoria.

# Complexidade

*Sexta-feira, 8 de março de 2019*
*Olá, Guru,*
*Recentemente, vi uma espécie de aranha que me lembrou que ela e eu temos um ancestral em comum num passado remoto.*

*Os graus de diferença imensos que se desenvolveram entre nós foram desencadeados por muitos e muitos trilhões de mutações aleatórias no DNA e de expansões na hélice, das quais aproximadamente 3 bilhões de nucleotídeos sobrevivem em cada uma dos meus trilhões de células. E esses 3 bilhões de nucleotídeos têm de estar na sequência única e correta para me criar, me desenvolver, coordenar todas as minhas funções fisiológicas e até ditar meus instintos.*

*Como 3 meros gigabytes podem fazer tudo isso? É preciso muito mais que isso só para fazer meu iPhone funcionar.*

*Esses 3 gigas não parecem suficientes para ditar como os 100 bilhões de neurônios do meu cérebro e seus trilhões de sinapses devem se comportar.*

*Meus amigos religiosos têm uma resposta simples que eu não aceito.*

*Tudo de bom,*
*Josh S. Weston*

Josh,
Conjuntos simples de “regras” podem levar a uma complexidade extraordinária.

Por exemplo, pessoas em uma sociedade capitalista geralmente dão valor ao dinheiro. Adicione a isso alguns princípios econômicos simples, como “comprar algo e vender por um preço maior”,

combinado com um entendimento básico de “oferta e procura” e pronto: você tem um mercadinho de esquina que oferece dez tipos diferentes de leite, obtidos de fazendas a centenas de quilômetros de distância, entregues a você por uma cadeia de distribuição em caminhões refrigerados e disponíveis a qualquer hora do dia e da noite.

Você pode dizer que o criador do universo tem a sua saúde como prioridade e por isso determinou cada etapa desse sistema altamente complexo, só para garantir que você beba leite fresquinho todos os dias. Ou pode dizer que a ambição é o que motiva tudo isso.

Mas, espere, há mais coisas...

Que tal o fato de o universo inteiro ser composto por apenas 92 elementos?

Ou de haver apenas quatro forças fundamentais da natureza (força nuclear forte, força nuclear fraca, eletromagnética, gravidade)?

Ou de existir apenas três classes de partículas fundamentais (quarks, léptons e bósons)?

Ou de quase todos os comportamentos de ondas eletromagnéticas (luz) poderem ser derivados de um conjunto de quatro equações que cabem todas em uma folhinha de Post-it?

Ou seja, é possível ficar boquiaberto com a complexidade que se manifesta no mundo, ou estupefato com o quanto tudo é simples.

Neil

## Espirais

*Paulette B. Cooper se descreveu como alguém com dificuldade em matemática. Apesar disso, ela não pôde deixar de notar a onipresença de formas em espiral no universo, desde galáxias a furacões e até a sequência geradora de espirais de Fibonacci*[22]*. Ela*

*me escreveu para saber se todos esses eventos estavam conectados de alguma forma cósmica.*

* * *

Olá, Paulette,

Um dos maiores desafios das descobertas cósmicas, e das descobertas em geral, é saber diferenciar quando as coisas *parecem* ser a mesma coisa e quando elas *são* a mesma coisa.

Galáxias espirais e furacões não têm nada a ver um como o outro, apesar de serem similares na aparência. Além disso, é possível haver uma galáxia espiral de dois braços, mas um furacão de dois braços nunca foi observado.

Mais importante ainda, as forças que atuam nos dois sistemas são completamente independentes. As que criam os furacões envolvem diferenças de pressão na atmosfera, o aquecimento das águas dos oceanos e a força de Coriolis que empurra as nuvens para o lado, criando o padrão circular que você observa. Em uma galáxia, as forças relevantes são inteiramente gravitacionais, e o padrão espiralado é traçado por estrelas recém-nascidas.

Consideremos outras coisas que se parecem. Quando William Herschel, no século XIX, viu pela primeira vez pontos de luz que se moviam lentamente pelo céu, ele sabia que não podiam ser estrelas, mas, pelo telescópio, pareciam estrelas, então se referiu a eles como “semelhantes a estrelas”, o que em latim vem a ser *asteroides*. A aparência similar dos dois através de um telescópio era irrelevante para o que eles realmente são. Estrelas são bilhões de vezes maiores que asteroides e regidas por diferentes forças da natureza.

Outra tentativa de dizer que coisas eram iguais (quando não eram) ocorreu com as primeiras ideias do que poderiam ser os átomos — imaginados como sistemas solares em miniatura, com o núcleo sendo o Sol e os elétrons “orbitando” em torno dele. Antigos livros didáticos mostram imagens desse conceito. Mas as leis que descrevem o átomo não têm nada a ver com as leis que descrevem

as órbitas planetárias. Não só isso: a analogia deixou uma falsa impressão no vocabulário da física atômica. Por exemplo, nós descrevemos elétrons como ocupantes de “orbitais”, embora seus caminhos sejam mais apropriadamente descritos como “nuvens”.

Então, sim, as aparências podem enganar, e é sempre melhor perguntar: “O que é isso?” do que: “Com o que isso se parece?”

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Raízes

*Em fevereiro de 2014, Henry Louis “Skip” Gates Jr., professor de Estudos Africanos e Afro-americanos na Universidade de Harvard, me convidou para participar de sua série* Finding your roots *[Encontrando suas raízes], da PBS, na qual ele explora a herança genética de americanos notáveis. O objetivo da série é “unir genealogia de primeira linha com ciência genética de ponta para repensar o significado de raça”. A impressionante lista de celebridades que já haviam participado do programa incluía Martha Stewart, Oprah Winfrey, Mike Nichols, Samuel L. Jackson, Barbara Walters e Chris Rock. Declinei do convite.*

*Conheço o Professor Gates pessoalmente, por termos feito parte de conselhos sem fins lucrativos juntos, então fui franco em minha resposta.*

* * *

Oi, Skip,
Obrigado por esse convite para participar de sua tão bem-sucedida série, que goza de uma ótima recepção e crítica.

No entanto, eu tenho uma filosofia não convencional em relação à busca de raízes. Eu simplesmente não ligo para isso. E não se trata de uma falta de interesse passiva, mas de uma falta de interesse ativa. Já que *quaisquer duas pessoas no mundo* têm um

ancestral em comum — dependendo do quanto você recua no passado —, a linha que traçamos para estabelecer a linhagem familiar é completamente arbitrária.

Quando eu me pergunto do que sou capaz como ser humano, não olho para meus “parentes”, olho para todos os seres humanos. Essa é a relação genética que importa para mim. A genialidade de Isaac Newton, a coragem de Joana d’Arc e de Gandhi, os feitos atléticos de Michael Jordan, as habilidades retóricas de *Sir* Winston Churchill, a compaixão de Madre Teresa. Eu olho para a humanidade inteira em busca de inspiração para o que posso ser — porque sou humano. Não ligo se sou descendente de reis ou plebeus, santos ou pecadores, de bravos ou covardes. Minha vida é o que eu faço dela.

Então, com todo respeito, declino do seu convite, mas o faço sabendo que, desde Alex Haley, a maioria das pessoas considera esse passatempo extremamente esclarecedor. E eu não vou negar a elas essa descoberta e essa revelação sobre seu passado. Portanto, guardo esses sentimentos para mim.

Desejo que a série continue a fazer sucesso.

Tudo de bom, sempre,
Neil

## a.C. / d.C.

*Em abril de 2009, Lionel, um ateu*[23] *fervoroso, expressou sua revolta quanto ao fato de ser forçado a usar um calendário baseado em fundamentos religiosos, mais especificamente em tradições cristãs. Ele queria que a ciência elaborasse um sistema de registro de tempo mais racional, dado o que hoje sabemos sobre a idade e a origem da Terra e do universo.*

* * *

Caro Lionel,
Obrigado por compartilhar suas ideias sobre esse assunto, e por perguntar sobre as minhas. Vários pontos a considerar:

1. A maioria das medições do tempo do passado remoto da Terra e do universo não faz referência a um calendário em particular. Elas simplesmente contam os anos que precedem o presente. Por exemplo, ninguém fala que a Terra foi formada no ano 4,6 bilhões a.C. Dizemos simplesmente que ela foi formada há 4,6 bilhões de anos. O mesmo é válido para registros de tempo geológico e biológico.

2. A origem da Terra estendeu-se por alguns milhões de anos. Portanto, uma data e um tempo precisos para se começar um calendário cósmico não teriam sentido — seria como tentar comemorar o nanossegundo (um bilionésimo de segundo) em que você nasceu. O tempo que você levou para sair do canal vaginal ultrapassa muito essa medida. Sendo assim, o horário do nascimento é registrado tendo como referência o minuto mais próximo.

3. Para períodos e datas na história documentada, o calendário gregoriano (cristão) é o padrão internacional, no qual a.C., escrito após o ano, quer dizer “antes de Cristo”, e d.C. ou A.D., também sucedendo o ano, significam, respectivamente “depois de Cristo” e “Anno Domini” (ano do Senhor, em latim). Existem outros calendários — judeu, mulçumano, chinês etc. — e todos eles iniciam a contagem em algum evento importante de sua religião ou cultura. No entanto, esses calendários são mais cerimoniais do que práticos.

4. O calendário gregoriano é simplesmente o mais preciso e estável já elaborado. Os padres jesuítas, nomeados pelo Papa Gregório XIII no século XVI, fizeram um ótimo trabalho com seus cálculos. Eles corrigiram o falho calendário juliano, no qual o equinócio da primavera havia recuado, no decorrer dos

séculos, do familiar 21 de março para o dia 10 de março. A correspondência do equinócio da primavera com 21 de março está para sempre assegurada, podendo variar apenas em um dia para a frente e para trás nos anos bissextos. Já outros sistemas, especialmente calendários lunares, precisam intermitentemente introduzir meses inteiros para conciliar o registro do tempo com a localização da Terra em sua órbita em torno do Sol.

Quando você faz algo certo, e de um jeito melhor do que todas as outras pessoas que vieram antes de você, é seu direito nomeá-la. Nenhum ateu da época estava interessado em calendários. Naturalmente, eles nunca se interessaram por calendários. Então os ateus estão fora dessa questão, exceto pela introdução do AEC e do EC — Antes da Era Comum (substituindo o a.C.) e Era Comum (substituindo o d.C.).

Pense que *O Messias*, de Händel, é uma das melhores peças já composta para coral. Assim como a *Missa em Si Menor*, de Bach. No entanto, nenhuma dessas obras existiria se alguém não tivesse se sentido inspirado por Jesus. Isso não diminui (ou pelo menos não deveria) a genialidade, a beleza e a majestade dessas grandiosas composições musicais.

Além do mais, como ateu, você com certeza utiliza as palavras "holiday"[24] e "adeus", cuja origem vem das expressões "holy day"[25] e "a Deus vos recomendo".

Assim como com qualquer outra coisa na vida, você precisa escolher suas batalhas.

Então me permita recomendar que você adote EC e AEC e deixe o resto para lá. Em vez de se preocupar com isso, dedique sua energia para o verdadeiro campo de batalha — o caráter "sagrado" das aulas de ciências diante de fundamentalistas religiosos que sempre tentam influenciar o currículo das ciências com filosofias religiosas.

Atenciosamente,

Neil deGrasse Tyson

# Céus iraquianos

*Segunda-feira, 5 de março de 2007*
*Caro Neil,*
*Meu nome é Derrick Philips. Sou soldado de primeira classe no Exército. Atualmente estou destacado perto de Balad, no Iraque. Pedi à minha mulher que me mandasse um exemplar do seu mais novo livro e, desde que o recebi dois dias atrás, não consigo parar de ler. No momento, estou encarregado da tarefa banal de montar guarda. Após minhas penosas doze horas diárias observando carroças puxadas por mulas, parado no mesmo lugar, tenho a oportunidade de me sentar e abrir seu livro* Morte no Buraco Negro. *Tenho certeza de que a quantidade de pessoas que estão gostando dele é a mesma de pessoas que o estão lendo. Penso que o senhor vai gostar de ouvir sobre meu jeito único de extrair prazer dele.*

*Estou a cerca de uma hora ao norte de Bagdá. Este é um lugar mencionado algumas vezes no seu livro.*[26] *Tenho a chance de conversar com alguns dos moradores daqui que têm total noção de sua antiga importância no papel das ciências e lhes dou a oportunidade de me falar sobre diversas outras coisas que aconteceram aqui no meu quintal temporário, das quais eu antes não tinha noção. Essas conversas, que são fruto do conhecimento transmitido pelo seu livro, fazem com que eu me sinta mais como um turista fortemente armado do que um invasor ocupando o país deles.*

*Um livro como o seu, imagino, faz com que as pessoas tenham vontade de contemplar as estrelas e refletir sobre o que acabaram de ler. Consigo ver que o céu noturno está repleto de muito mais coisas do que eu acreditava possível, quando ponho meus óculos de visão noturna. Quantos dos seus leitores podem dizer que se sentiram inspirados a usar tecnologia militar para relaxar depois de um longo dia de trabalho? Bom, alguns, imagino.*

*Enfim, seu livro me motivou a pensar, a usar minha cabeça para algo além de separar as orelhas! Tenho de lhe agradecer por me ajudar a combater o tédio durante a parte do ano em que estarei aqui.*

*Tenho grande interesse por esse assunto, mas não tenho muito conhecimento. Estou fazendo pesquisas independentes sobre nosso universo para poder transmitir essas informações aos meus filhos. Eles parecem compartilhar da minha fascinação e, com um pequeno investimento em um telescópio, prevejo uma boa dose de tempo de qualidade vindo dessa empreitada.*

*Em resumo, eu só queria escrever para agradecer ao senhor pela contribuição que deu aos MEUS esforços de guerra.*

*Atenciosamente,*
*Soldado de primeira classe Derrick Philips*

Caro soldado de primeira classe Philips,
Obrigado por suas gentis palavras sobre meu livro e a relação dele com seu serviço no Iraque. É uma honra ajudar a passar seu tempo.

Quanto a seus óculos de visão noturna — as conexões entre a astrofísica e as Forças Armadas vão além do conhecimento da maioria das pessoas. Estou escrevendo um livro que destaca as inúmeras conexões que existem entre elas.[27]

E, sim, Bagdá possui um histórico de peso nas áreas científicas, especialmente na matemática — álgebra, em particular. Além disso, da próxima vez que olhar para o céu noturno (como você deve se lembrar do livro), dois terços de todas as estrelas que foram batizadas têm nomes árabes, graças aos grandes avanços na navegação há mil anos.

A coisa mais permanente de ser humano é a descoberta de verdades cósmicas que transcendem cultura, política, religião e tempo, formando o corpo de conhecimento e sabedoria a que chamamos civilização.

Tudo de bom, na Terra e no universo.

Neil deGrasse Tyson

# Olhando as estrelas

*O "Metropolitan Diary" [Diário Metropolitano] é uma seção semanal do* New York Times *na qual os leitores compartilham histórias únicas da vida na cidade, assim como eu fiz em 1993.*

* * *

Quarta-feira, 15 de dezembro de 1993
*New York Times*

Caro Metropolitan Diary,
Uma senhora idosa com um forte sotaque do Brooklyn ligou há pouco tempo para meu escritório no Departamento de Astronomia da Universidade de Columbia para perguntar sobre um objeto brilhante que ela viu "pairando" diante de sua janela na noite anterior. Eu sabia que o planeta Vênus estava brilhante e bem posicionado no oeste para observação no céu do começo da noite, mas fiz mais perguntas para confirmar minhas suspeitas. Depois de analisar respostas como "Estava um pouco mais alto que o telhado da Marty's Deli", concluí que a luminosidade, a direção na bússola, a elevação acima do horizonte e a hora de observação eram de fato consistentes com a observação do planeta Vênus. Percebendo que ela provavelmente havia morado no Brooklyn a maior parte da vida, perguntei por que ela havia ligado apenas agora e não em uma das outras centenas de vezes que Vênus brilhara acima do horizonte ocidental. Ela respondeu: "Eu nunca havia reparado nisso antes!"

É preciso entender que, para um astrônomo, essa é uma afirmação surpreendente. Eu me senti obrigado a explorar mais a fundo sua resposta. Perguntei havia quanto tempo ela morava no mesmo apartamento. "Trinta anos." Perguntei se ela já havia olhado pela janela antes. "Eu costumava deixar as cortinas fechadas, mas agora deixo sempre abertas." Naturalmente, perguntei por que

agora ela deixava as cortinas abertas. “Havia um prédio grande diante da minha janela, mas ele foi demolido. Agora eu consigo ver o céu e ele é lindo.”

Neil deGrasse Tyson
Manhattan

## Lucy in the Sky with Diamonds

*Quarta-feira, 10 de junho de 2009*
*Eu sou Georgette Burrell e tenho sete anos. Vi o seu especial explicando por que Plutão é um planeta anão. Achei muito legal. Ouvi falar de um planeta (ou estrela) chamado Lucy que é um grande diamante. Minha pergunta é: como os cientistas saberiam disso se ela está tão longe?*

*Obrigada,*
*Georgette*

Excelente pergunta, Georgette.
Várias estrelas mortas são feitas de carbono (elas são anãs brancas). Sob grande pressão, o carbono puro se transforma em diamante. Essas estrelas têm uma gravidade forte, o que coloca o carbono nelas sob grande pressão. Então podemos usar a matemática para calcular se a estrela é feita de diamante puro.

Neil

## Eu prefiro dirigir

*Terça-feira, 22 de julho de 2008*

*Caro Sr. Tyson,*
*Sou membro da Associação de Escritores da América e estou trabalhando em um roteiro sobre viagens interplanetárias. Já o vi em inúmeros especiais de TV e admiro muito a honestidade em suas observações. Uma que me impressionou, e então me fez buscar sua ajuda, foi o seu resumo objetivo do que acontece se algo dá errado enquanto se está no espaço — sua resposta "Você morre!"*

*Esse roteiro em que estou trabalhando é sobre um astronauta mandado para Jápeto, a terceira maior lua de Saturno, para investigar uma transmissão alienígena misteriosa vinda de sua superfície. Aí está a questão — eu quero fazer tudo certo. Quero que tudo seja o mais preciso possível. Será que o senhor poderia responder a algumas perguntas sobre os perigos inerentes a uma viagem espacial tão longa, tanto dentro quanto fora da nave?*

*Atenciosamente,*
*Andrei Anson*

1. *Quanto tempo demoraria para chegar a Jápeto?*

Caro Andrei,
Obrigado por suas perguntas. Quanto tempo até Jápeto? O tempo que você quiser. Uma trajetória balística de energia mínima demoraria mais ou menos dez anos. Mas, se o combustível não é problema, então você pode acelerar pela maior parte da viagem e depois usar mais combustível para desacelerar — isso lhe dá gravidade artificial durante o percurso, e você poderia chegar lá em um ou dois anos.

2. *No meu roteiro, tenho um novo ônibus espacial indo ao encontro da estação espacial para anexar o novo repositório de combustível. Como eles na realidade fariam para chegar a Jápeto? Usando uma manobra de estilingue etc.?*

Na órbita terrestre, você já possui metade da energia de que precisa para chegar a qualquer lugar do sistema solar. Em outras palavras, a energia para atingir a órbita terrestre é exatamente metade da energia necessária para deixar a Terra completamente. Manobras de estilingue são apropriadas para espaçonaves que não são lançadas com combustível suficiente para chegar ao seu destino. Elas levam mais tempo do que trajetórias balísticas porque a distância total percorrida pode ser o dobro do que normalmente seria, à medida que caem em direção aos planetas e às luas que proveriam o aumento necessário da velocidade auxiliado pela gravidade.

3. *Que velocidade máxima eu poderia dar à nave? Algo como 63.000 km/h seria um limite realista para os dias de hoje?*

A velocidade que você quiser. É só uma questão da quantidade de combustível disponível para acelerar e desacelerar. A velocidade de escape na Terra é de cerca de 40.000 km/h. Com essa velocidade, você deve chegar a Jápeto em 10 anos.

4. *Como eles fariam para retornar?*

Para voltar, você precisa de uma quantidade de combustível ainda maior do que para chegar lá. Seria preciso, de alguma forma, reabastecer em Saturno, cuja atmosfera contém moléculas que você poderia usar para esse fim, inclusive água. Mas também seria necessário contar com uma fábrica que separasse o H do O de H2O. Os dois elementos poderiam então ser combinados em um motor de foguete, para criar combustível de foguete. Ou eles poderiam simplesmente conseguir combustível em um posto de gasolina alienígena.

5. *O que aconteceria com o nosso herói, Tom, se ele ficasse preso no espaço pelos próximos vinte e poucos anos? Do ponto de vista físico.*

Nada. A menos que ele fique sem comida.

6. *E, por último, como eu poderia danificar a nave permanentemente?*

Um cenário: você usa a atmosfera de Saturno para a aerofrenagem (assista ao filme *2010: O ano em que faremos contato*, de 1984), mas um buraco é formado na fuselagem e ar quente entra nas partes críticas do motor, o que danifica irreversivelmente os controles do acelerador e o tanque de combustível. Você tem combustível. Você tem os motores do foguete. Você só não tem controle de quanto combustível é injetado no motor. E então todo o combustível vaza enquanto a nave gira, perdida no espaço.

7. *Eu estava pensando em detritos de um asteroide que erra a nave por pouco. Mas esses detritos que estavam próximos a ele a danificam, inutilizando-a. Ou, francamente, tem algum outro jeito de deixá-los por lá, perdidos? Eu sei que numa velocidade de 63.000 km/h a maioria das coisas iria provavelmente destruir totalmente a nave, algo que eu não quero fazer.*

Improvável. Asteroides são poucos e dispersos. Ou melhor, o espaço é vasto, então, na verdade, eles são muitos, mas dispersos. Você poderia fazer uma manobra de estilingue com a nave em volta de Saturno, a caminho de Júpiter, só que, então, acidentalmente, ela é catapultada em direção ao campo de asteroides troianos que Júpiter aprisionou gravitacionalmente na órbita do Sol. A nave então sofre danos irreparáveis na colisão — talvez com perda de combustível. Isso faria com que a manobra de aerofrenagem fosse necessária em torno de Saturno, posto que a nave não teria combustível suficiente para desacelerar. Isso garante que Major Tom não deixe o sistema solar e morra na órbita de Saturno.

Tenha um ótimo dia!

Neil deGrasse Tyson

## O pior de todos os tempos

*Quarta-feira, 8 de julho de 2009*
*Caro Sr. Tyson,*
*Eu só queria saber: qual filme o senhor acha que foi a pior ofensa cinematográfica à ciência? Para facilitar, vamos excluir todos os filmes que precederam* 2001: Uma odisseia no espaço*, para que não tenha que listar toda a filmografia de Ed Wood. E que tal o filme* Armagedom*? Esse filme foi ruim tanto no aspecto científico quanto no artístico.*

*Enfim, espero que o senhor tenha tempo para responder, pois sei que é muito ocupado, mas infelizmente sou uma criatura muito curiosa. Agradeço muito pelo seu tempo. Keep on rockin' in the free world*[28]*.*

*Chris Bostwick*

Caro Chris,
O filme da Disney *O buraco negro, de 1979.* O pior de todos os tempos — dado o quanto o material científico era fértil — até o filme *Armagedom,* de 1998, que viola mais leis da física (por minuto) que qualquer outro filme no universo.

Neil

## Mancada viral

*Terça-feira, 8 de janeiro de 2019*
*Caro Dr. Tyson,*
*Gostaríamos de começar nos apresentando — Samyuktha e eu somos estudantes de medicina em Nova York e, mais importante,*

*aficionados por museus que frequentam o Museu Americano de História Natural. Estamos escrevendo para informar sobre uma pequena mas substancial incorreção no texto de um dos expositores. Referindo-se ao rinovírus, a placa diz: "Os rinovírus estão entre as principais causas da gripe comum. Eles consistem em DNA cercado por um revestimento de proteína." No entanto, um rinovírus contém RNA (ácido ribonucleico) e não DNA (ácido desoxirribonucleico) como diz a placa.*

*Reconhecemos que isso pode parecer trivial e não é nossa intenção parecer implicantes, mas um vírus ter DNA ou RNA é, na verdade, uma das maneiras fundamentais de classificá-los e distingui-los. Isso afeta o meio de transmissão e de replicação, a estabilidade e as características físicas do vírus, entre outras propriedades essenciais. Por isso, achamos que esse detalhe era importante o suficiente para escrever ao senhor sobre o assunto.*

*Atenciosamente,*
*Samyuktha Guttha e Aneek Patel*

Caros Samyuktha e Aneek,
Todo mundo sabe que vírus carregam RNA e não DNA — exceto, aparentemente, todos nós que escrevemos e revisamos o texto da placa, além dos milhões de pessoas que viram essa exposição desde que ela foi inaugurada, há 247 luas.

Fui conferir meus arquivos originais para ver se houve erro de transcrição. Dessa forma, poderíamos culpar quem fabricou o expositor e não a nós mesmos. Mas, ai de mim, o texto original já continha o erro.

Então... onde vocês dois estavam, há vinte anos, quando fixamos aquela placa? Sua ajuda teria sido bem-vinda!

Obrigado pelos olhos de lince.
E vamos consertar o texto imediatamente.
Neil

*Samyuktha & Aneek responderam...*

*Muito obrigado. Naquela época nós tínhamos uns 2 anos de idade, mas o senhor com certeza deveria ter entrado em contato!*

## Fragmentar é fácil

*Uma carta aberta a todos os meus colegas de trabalho no Museu Americano de História Natural.*

* * *

Quinta-feira à tarde, 4 de maio de 2006
Cara Comunidade do Museu,
Como vocês já devem saber, “incontáveis” cometas (talvez trilhões) orbitam o Sol, junto com tudo mais. O público geralmente só ouve falar daqueles tão brilhantes que podem ser observados a olho nu, ou, é claro, aqueles que estão prestes a se chocar com alguma coisa.

Diferentemente das órbitas quase circulares dos planetas, a maioria dos cometas viaja em órbitas bastante alongadas, atravessando as órbitas de outras pessoas enquanto entram e saem do sistema solar interior. Feitos principalmente de gelo, quando cometas se aproximam do calor do Sol, sua camada externa evapora, criando uma grande bola de gás refletivo — a “coma”. Esses gases também se estendem através do espaço interplanetário, criando a celebrada “cauda” do cometa.

Temos uma boa noção do material de que são feitos os cometas, mas não sabemos o quão sólidos eles são. O alcance da integridade estrutural dos cometas do sistema solar com certeza é grande, assim como algumas bolas de neve duram mais, enquanto outras se desfazem no momento em que saem da sua mão.

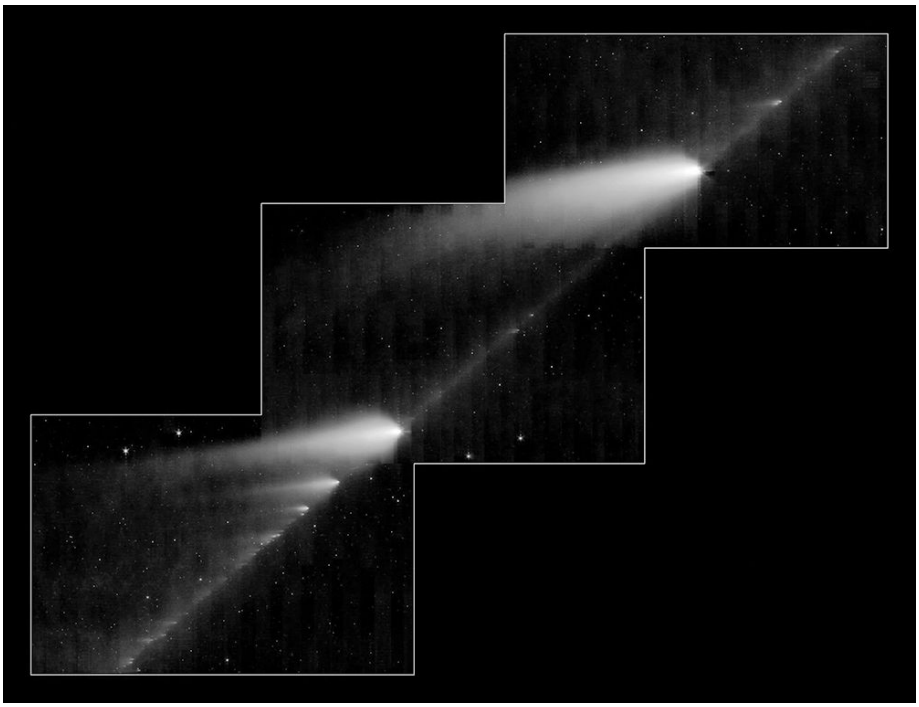
Somente agora tornando-se visível ao olho nu, o cometa Schwassmann-Wachmann 3 chegará a mais de 11 milhões de

quilômetros da Terra em dez dias — trinta vezes a distância entre a Terra e a Lua. Em razão do estresse de ser um cometa, seu núcleo começou a se desintegrar, revelando dezenas de pedaços menores de gelo, *cada um criando sua própria minicoma e sua própria minicauda.* No céu, o fragmento principal com sua cauda agora se estende por um ângulo de vários graus, que é cinco ou seis vezes a largura da Lua cheia. Deem uma olhada nessa foto incrível do cometa, tirada com o Telescópio Espacial Hubble duas semanas atrás.

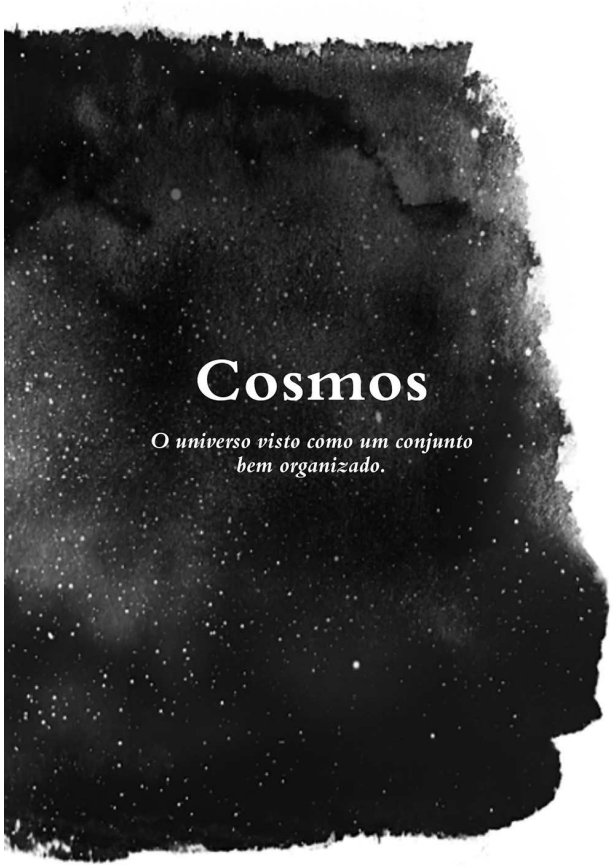
A visibilidade nas cidades com muita poluição luminosa será ruim. Mas o Schwassmann-Wachmann 3 deve ser um alvo fácil para quem mora numa área rural, com ou sem binóculos. Esta semana ele passa pela constelação Hércules. Na próxima, ele atravessa a constelação adjacente Lira. Se você se voltar para o sul, as duas constelações estarão bem altas no céu, várias horas antes do nascer do Sol.

E, ao contrário de um arauto do fim do mundo, como vários sites anunciam e e-mails viralizados dizem, esse cometa não representa nenhuma ameaça aos terrestres.

Como sempre, continuem olhando para cima.
Neil deGrasse Tyson



22. Fibonacci (cerca de 1170 – cerca de 1250), matemático italiano (de Pisa), mais famoso pelas sequências numéricas que levam seu nome, na qual cada termo é a soma dos dois termos anteriores. Exemplo: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 etc.
23. A-teu: literalmente, “sem Deus”. Nunca gostei desse termo. Estranho que existam palavras que lhe digam o que você não é. Por acaso existe algum vocábulo para não jogadores de golfe? Não chefs? Não astronautas?
24. Feriado. (N. do T.)
25. Dia santo. (N. do T.)
26. Durante a Era de Ouro do Islã, há um milênio, o centro intelectual do mundo era Bagdá.
27. Tyson, Neil deGrasse e Lang, Avis. *Accessory to War: The Unspoken Alliance Between Astrophysics and the Military* [Acessório à guerra: A aliança tácita entre a astrofísica e as Forças Armadas.] (Nova York: W. W. Norton, 2018).
28. Verso da música “Rockin’ in the free world”, de Neil Young, que pode ser traduzido como “continue arrasando no mundo livre”. (N. do T.)



# Cosmos

*O universo visto como um conjunto bem organizado.*

*4*

# Mensagens de ódio

Cerca de um terço de toda a correspondência que recebo entra na categoria de cartas de fãs. Ocasionalmente, o oposto também chega para mim.

## Um pedido de desculpas

*Segunda-feira, 18 de junho de 2012*
*Caro Dr. Neil deGrasse Tyson,*
*Estou lhe escrevendo para me desculpar por um desenho antipático e rude que enviei ao senhor há doze anos, quando eu tinha dez anos de idade, chamando-o de "grande cabeça de cocô" por rebaixar Plutão como planeta*[29]*. Por favor, aceite minhas mais sinceras desculpas, pois sou um grande fã de seu trabalho e me arrependo profundamente de ter magoado seus sentimentos com palavras tão grosseiras e cruéis!*

*Atenciosamente,*
*Michael C. Hotto*

Caro Michael,
Tenho apenas uma vaga lembrança desta carta em particular — meus arquivos transbordam com correspondências desse tipo. Entretanto, aceito calorosamente suas desculpas, sabendo que você estava simplesmente sendo sincero sobre seus sentimentos na época.

Atenciosamente,
Neil

## Um apelo

*Outono de 2006. Uma criança do 3º ano do ensino fundamental me escrevendo da Peters Elementary School, em Plantation, na Flórida.*

“Caro cientista, do que você chama Plutão se ele não é mais um planeta? Se você o transformar em planeta de novo, todos os livros de ciências vão estar certos. Tem gente morando em Plutão? Se tiver gente morando lá, eles vão deixar de existir. Por que Plutão não pode ser um planeta? Só porque ele é pequeno não significa que não possa mais ser um planeta. Algumas pessoas gostam de Plutão. Se ele não existir, as pessoas não vão ter mais um planeta favorito. Por favor, escreva uma resposta, mas não em letra de mão porque eu não consigo ler em letra de mão. Sua amiga, Madeline Trost.”

Quando essa carta chegou à minha sala no Planetário Hayden, eu estava ocupado lidando com centenas de cartas desse tipo e não respondi. Mas, se o tivesse feito, eis o que eu diria:

Cara Madeline,
Se houver alguém morando em Plutão, eu lhe asseguro que esse alguém ainda existe, mesmo depois do rebaixamento dele ao status de planeta-anão. Portanto, você não precisa se preocupar com a vida dele. Além disso, se Plutão é o planeta favorito de alguém, então pode simplesmente virar o planeta-anão favorito dessa pessoa. Nenhum problema nisso. Mas você está certa sobre os livros escolares. Eles precisarão ser alterados. O que é ruim para quem compra os livros. Mas bom para os editores — que podem vender os livros outra vez.

E aqui está minha assinatura de verdade em letra de mão. Está escrito Neil D. Tyson. É preciso começar em algum lugar.

Seu amigo,

## Adorador da Lua

*Sexta-feira, 6 de janeiro de 2007*
*Dr. Tyson,*
*Eu o ouvi no rádio esta manhã, repetindo o blá-blá-blá de sempre sobre Marte e a Lua. É particularmente decepcionante, no seu caso, ouvi-lo arrasando com a Lua quando, como astrofísico, o senhor sabe melhor do que ninguém que telescópios instalados no lado escuro da Lua seriam mais eficazes que qualquer outro meio de estudar o cosmos, incluindo, muito seguramente, o Hubble. Ao colocar equipamentos na superfície lunar, nós não teríamos necessidade de pôr coisas em órbita a custos tão altos.*

*A Lua é o ponto de partida da humanidade para o próximo salto na nossa evolução ao nos tornar uma espécie que verdadeiramente explora o espaço, o que irá resultar em um novo e melhor entendimento de quem e o que nós somos e do nosso destino compartilhado. Quando olho para o céu, Dr. Tyson, e vejo a Lua cheia tão brilhante e tão perto que quase consigo tocá-la, certamente não penso em uma massa morta e imprestável pairando nos céus. Quando olho para a Lua, eu imagino o ano 2050 ou 2075 com luzes cintilando por toda a superfície lunar — evidência clara de que uma nova sociedade está se erguendo ali, transformando a humanidade aqui na Terra.*

*Atenciosamente,*
*Arthur Piccolo*

Olá, Sr. Piccolo,
Obrigado por ter sido tão sincero em seus comentários. Permita-me reafirmar alguns conceitos sobre os quais há grande consenso na comunidade científica.

1. Sem atmosfera ou qualquer histórico de água corrente na Lua, ou a probabilidade de haver quantidades substanciais de água dentro da Lua (como aquíferos etc.) ou qualquer probabilidade de existir na Lua vida como a conhecemos — ou conseguimos imaginar —, dado o seu mecanismo de formação induzido por

colisões, não existe dúvida sobre a Lua estar morta, em comparação com Marte.

2. O principal interesse científico que a Lua desperta é geológico e não químico, biológico nem astrofísico, diferentemente de Marte, cujo interesse despertado engloba tudo isso.

3. A contribuição científica para a astrofísica advinda de nossa presença na Lua seria insignificante, dado o custo para chegar até lá, como discutido extensamente em um workshop de que participei há pouco tempo e que explorou exatamente esse assunto, intitulado “Astrofísica possibilitada pelo retorno à Lua”. Radiotelescópios no lado oposto da Lua (para sua informação: não existe um lado “escuro” permanente) estavam no primeiro lugar da lista. E alguns outros projetos interessantes atraíram a atenção das pessoas. Mas, no fim das contas, nós pegaremos carona em outras missões de exploração porque podemos, não porque fizemos disso nossa prioridade. E os maiores ganhos para a astrofísica podem simplesmente ser o acesso à arquitetura espacial, sem nenhuma relevância direta para as atividades da superfície lunar.

4. Prova de que existe água em estado líquido em Marte não é o que importa aqui. Mas sim que as evidências apontam para essa conclusão, o que já é suficiente para justificar o aprofundamento das investigações. Pois, caso seja verdade, as chances de que haja em Marte vida como a conhecemos aumentam exponencialmente.

Respeito seu amor pela Lua, mas o tamanho desse amor não muda a posição dela, como objeto de interesse científico, no ranking da comunidade multidisciplinar de cientistas pesquisadores.

Mais uma vez, obrigado pelo interesse.
Neil deGrasse Tyson

# Nós mandamos mal
# em ciências

*Quinta-feira, 5 de julho de 2012*
*Ao AMNH*[30]

*Fiquei muito triste ao ler o tweet de Neil deGrasse Tyson ontem, Dia da Independência*[31]*:*

*Tyson vem servindo bem à ciência americana e mundial, chegou até a ser reconhecido como porta-voz dela. O que parece ser uma tentativa de fazer piada é decepcionante, pois mostra um porta-voz zombando e rindo dos cientistas de uma nação inteira, principalmente por ele trabalhar nessa instituição pública que é o Museu Americano de História Natural. Embora o comentário ofensivo tenha sido feito em sua conta particular, ele não deveria representar o Museu Americano de História Natural como está escrito em sua bio.*

*Obrigado pelo seu tempo e por ouvir minhas preocupações.*
*Jeff Provine*

Caro Sr. Provine,
Obrigado pela mensagem expressando sua preocupação. Minhas reações às questões que o senhor levanta são variadas. Costumo ser sincero em minha correspondência pessoal, então espero que o senhor veja minhas respostas como esclarecedoras e não como rudes.

1. Todas as classificações de desempenho do nosso país no palco mundial da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (áreas STEM), junto às outras nações industrializadas, nos colocam entre os 10% inferiores. Uma fração crescente do nosso eleitorado (quase chegando aos 50%) nega as descobertas científicas quando elas entram em conflito com suas visões políticas e/ou religiosas. Portanto, sugerir que eu, de alguma forma, tenha retratado de modo errado o estado atual da ciência americana é simplesmente falso.

2. O contexto aqui, bem conhecido pelas pessoas que acompanham minhas manifestações por escrito, é que nós começamos a construção do Supercolisor Supercondutor nos anos 1980. Essa máquina foi projetada para ter 3x mais poder que o Grande Colisor de Hádrons, atualmente em operação na Suíça, que vem ocupando todas as manchetes relacionadas à física. O Congresso cancelou o projeto no início dos anos 1990, estagnando a física de partículas no nosso país. É por isso que somos observadores e não líderes nessas manchetes internacionais. E tudo isso aumenta a força do *tweet* em si.

3. Sua mensagem sugere que meu *tweet* de algum modo prestou um desserviço à ciência ou à educação científica ou ao museu. Essa ideia presume que, em parte, outras pessoas partilham do seu sentimento em relação a esse *tweet*. No entanto, tenho dados sobre essa questão. O Tweeterverso mantém um registro completo de respostas, reações, *retweets* etc. para cada *tweet* postado. Dentro de um período de doze horas, esse *tweet* foi repostado (retweetado) quase doze mil

vezes. Esse número é de longe (por um fator de três) o maior número de *retweets* quando comparado a todos os meus outros 2.700 *tweets* nos últimos três anos. Portanto, a repercussão foi (e continua sendo) muito alta, e não se alinha com as suas preocupações.

4. Nada disso é para dizer que seus medos não são oriundos de uma profunda preocupação com o nosso país. Tudo que essas considerações dizem é que seus sentimentos não são representativos. Então me resta a dúvida se devo alterar o que estou fazendo para satisfazer poucos ou continuar a fazer o que estou fazendo, que satisfaz muitos, atraindo mais e mais pessoas para ouvir mais sobre ciência.

5. É claro que o que está certo no mundo não é sempre (quase nunca) um concurso de popularidade. Princípios podem importar, devem importar e, sim, importam, independentemente do número de seguidores. Mas eu afirmo veementemente que nenhum princípio foi violado no meu *tweet*. Estou disposto a mudar, corrigir, me desculpar ou simplesmente ajustar, se o que eu disser for errado, enganoso ou difamatório, mas não se o que eu disser (tweetar) capturar uma verdade profunda que necessita de esforços nacionais para ser corrigida.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Eu não vou pagar!

*Sexta-feira, 16 de maio de 2008*
*Via e-mail para os organizadores do RNASA*[32]

*Odiei cada minuto daquele discurso de agradecimento do Dr. Neil deGrasse Tyson. Eu gosto dele, e gosto de vê-lo em programas no*

Science Channel, *mas não gosto de sua opinião sobre o financiamento do programa espacial.*

*Se a exploração espacial é tão maravilhosa e lucrativa, então por que ela não pode existir sem roubar o meu dinheiro à mão armada (impostos)? Por que ela não pode vender todas as suas inovações e existir sem ser um programa socialista?*

*Ele diz que a missão* Cassini *a Saturno custa o mesmo que os americanos gastam com protetor labial... bom... eu escolho comprar protetor labial, droga. Vocês me obrigam a pagar pela sua espaçonave patética. Quem estiver disposto a abrir mão do protetor labial é quem deveria pagar VOLUNTARIAMENTE pelas viagens espaciais. Não me façam pagar por elas! Então talvez as pessoas/empresas que pagarem voluntariamente por elas também poderão ser as pessoas que receberão de graça ajuda inovadora e de alta tecnologia da NASA.*

*Exploração espacial, financiada por meios socialistas, à mão armada, faz com que valha a pena defender este país? Esse tipo de bosta é o que faz com que esse país mereça ser abandonado — é o oposto de liberdade.*

*Comparando-nos à China e ao restante da Europa, e a suas inovações — é nisso que queremos nos transformar? Socialistas e comunistas, como eles?*

*Nosso país não se tornou essa potência graças ao socialismo e a um governo controlador; nosso país virou essa potência graças à nossa relativa liberdade, independentemente de um governo controlador e do socialismo. O que está arruinando nosso país agora não é a liberdade. O que está nos arruinando agora são governos controladores e socialismo. E socialistas como o Dr. Neil deGrasse Tyson, que tentam fazer com que o governo roube mais do meu dinheiro para financiar o seu programa de estimação.*

*Quer dizer, e se um bando de idiotas decidisse que seria uma boa ideia roubar dinheiro dos impostos que VOCÊ pagou para financiar um programa para ensinar espanhol a todos os americanos, porque eles têm um monte de razões que justificam ser uma boa ideia, para todos nós, aprender a falar espanhol e inglês.*

*Você não ia gostar disso, ia? É ASSIM QUE ME SINTO EM RELAÇÃO À EXPLORAÇÃO ESPACIAL!*

*Eu gosto da exploração espacial, que provavelmente é uma coisa boa — só não me obrigue a pagar por ela.*

*Adam Dirkmaat*

Caro Sr. Dirkmaat,

Primeiramente, obrigado por dedicar seu tempo a assistir às minhas palavras de agradecimento após receber o Prêmio Comunicador Espacial no mês passado, em Houston. E obrigado por compartilhar suas opiniões contundentes sobre os gastos do governo na exploração espacial.

O senhor comenta que o programa espacial americano é o produto de um tipo de socialismo baseado em impostos que foi instituído à força a cidadãos desinteressados como o senhor. Mas, é claro, qualquer imposto é um tipo de socialismo. Então sua acusação à exploração espacial não é uma crítica individualizada. O mesmo se aplica ao financiamento de pesquisas para a Fundação Nacional de Ciências, os Institutos Nacionais de Saúde e os Centros de Controle de Doenças. Sendo assim, o Serviço Nacional de Parques, o Instituto Smithsoniano, o Fundo Nacional para as Artes e o sistema de escolas públicas são todos programas socialistas. Assim como as Forças Armadas (visto que já não vendemos mais títulos de guerra) e autoridades policiais. E não vamos esquecer da Agência de Proteção ao Meio Ambiente, benefícios para veteranos, a malha rodoviária e a infraestrutura de aeroportos.

No fim das contas, o país é uma carteira de investimentos que apreende e expressa os valores de seus residentes através de seus legisladores.

Que experimento fascinante seria se todos nós pagássemos impostos assinalando itens em um formulário (que é basicamente o que o Congresso faz todos os anos no ciclo orçamentário, mas eles o fazem pensando na população como um todo, não em cada indivíduo separadamente). E imagine se esta não fosse uma

democracia, onde quem manda é a maioria, e o senhor não assinalasse o item que corresponde à NASA. O que aconteceria depois? Será que compatriotas anti-impostos iriam até sua casa e tirariam dela tudo que se desenvolveu a partir do programa espacial — ou foi inspirado, influenciado, inventado ou possibilitado por ele?

Isso daria um *reality show* interessante:

- Lá se vão os circuitos integrados que estão nos seus aparelhos eletrônicos.
- Lá se vai o Canal do Tempo do seu pacote de TV a cabo.
- Lá se vai seu acesso a imagens de satélites (de qualquer fonte de notícias) que acompanham a rota de tempestades, furacões e tornados em formação.
- Lá se vai o sistema de GPS do seu carro (hora de voltar a comprar mapas de papel, se você conseguir achar alguém que os venda).
- Lá se vão todas as suas ferramentas que usam pilhas.
- Lá se vão (algumas) das pessoas que você ama, levadas pelo câncer de mama porque o algoritmo de processamento de imagens espaciais, que detecta células cancerígenas mais cedo que nunca, não teria sido usado nelas.
- Lá se vai o sistema de aviso de colisões do seu carro ou do carro que você planeja comprar em breve.
- Lá se vão as informações sobre o asteroide Apophis, que neste exato momento está vindo em direção à Terra, e passará bem perto dela no dia 13 de abril de 2036.
- Lá se vão todas as transmissões via satélite de notícias da Europa ou de qualquer outro lugar do mundo para a sua TV.
- Lá se vai seu conhecimento de que algo de ruim aconteceu em Vênus (deixando o planeta com um efeito estufa descontrolado de 482 graus Celsius) e em Marte (que já teve água corrente na superfície, mas agora está completamente seco e frio), informações que embasaram a tomada de consciência internacional sobre o aquecimento global.

- Lá se vai a eficiência aerodinâmica das asas dos aviões (lembre-se de que o primeiro A em NASA[33] é a inicial de Aeronáutica).
- Lá se vai seu acesso ao Google Maps.

Em um nível mais filosófico...

Lá se vai o seu conhecimento sobre o nosso lugar no universo — a única questão humana que transcende cultura, região e tempo. Tudo isso disponibilizado pelo Telescópio Espacial Hubble, pelos veículos exploradores de Marte (*rovers*) e outras incontáveis espaçonaves, tripuladas ou não, que deixaram a Terra para explorar.

Os outros que apoiam a exploração espacial teriam acesso a todas essas coisas. Mas o senhor não. Tudo porque o senhor, anualmente, não assinalaria um item que alocaria 6/10 de um centavo de cada dólar que o senhor paga em impostos. Essa é a quantia total alocada à NASA. Esse é o preço do acesso ao universo que o senhor tão prontamente recusa.

Quanto o universo vale para o senhor?

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Jogar os cristãos aos leões?

*Em dezembro de 2005, Robert, cristão devoto, contestava a evolução darwiniana em particular, além das descobertas da ciência em geral, sempre que estas entravam em conflito com as Escrituras. Ele tinha certeza de que os cientistas viam as pessoas religiosas como seus inimigos e de que, se os cientistas estivessem em posição de poder, nós as jogaríamos aos leões. Não creio que ele estivesse falando totalmente a sério. Em outro momento da carta, ele me chamou até de charlatão. Minha resposta foi uma grande e embasada argumentação para cada observação que ele fez.*

* * *

Caro Robert,

Nada na biologia faz sentido se não for à luz da teoria da evolução.[34] Hoje, com uma próspera indústria de biotecnologia e outros setores que pesquisam o futuro da nossa espécie em relação às outras, se você disser: “Eu não acredito na teoria da evolução, acho que fomos todos criados de maneira especial”, deve aceitar as consequências dessa visão em sua vida profissional.

Se você não quiser ser cientista, então talvez isso não faça diferença. Há várias profissões que não envolvem cientistas. Mas, como eu disse, as economias emergentes vão ser motivadas científica e tecnologicamente, e nelas a biotecnologia tem um papel central. Se você chegar dizendo que Adão e Eva existiram, não irá passar da porta de entrada.

Como o número de opções de empregos em indústrias que requerem um conhecimento prático de biologia, química, física, geologia e astrofísica para fazer descobertas é menor, não vejo motivo para que não haja outros empregos disponíveis para você. Mas o mais importante aqui é que a tendência atual indica que áreas como a biotecnologia e ciências da saúde são o futuro do crescimento econômico, então você não participaria dessa fertilidade econômica.

Em uma nação como a nossa, onde pesquisas do Centro Pew[35] mostram que 50% das pessoas acreditam que Adão e Eva existiram e foram os primeiros humanos criados por Deus, e 90% das pessoas acreditam em algum Deus que ouve suas preces, não há nenhuma base que indique que a cultura popular vai estigmatizá-lo.

Você está correto em presumir que eu celebro a diversidade e a tolerância, principalmente de culturas, línguas, tradições etc. Mas você quer que essa visão se estenda ao subconjunto de cristãos que consideram as palavras da Bíblia como verdade literal? Em qualquer nível onde alegações possam ser postas à prova — não importa quem esteja fazendo a alegação —, o problema não é mais sobre tolerância, é sobre verdades objetivas.

Por exemplo, em nenhum lugar na Bíblia a Terra é descrita como um objeto tridimensional. Em todas as referências, ela é descrita como plana. E até o século XV, também eram os mapas-múndi, embasados nas Escrituras. Nós podemos celebrar a história cultural dessa ideia, mas objetivamente ela é falsa. O mesmo acontece com o valor de Pi. Na Bíblia, a passagem (1 Reis 7) só pode ser verdade se o valor de Pi for exatamente igual a 3. Mas nós sabemos que isso não é verdade (assim como os antigos babilônios, que calcularam que Pi tinha um valor entre 3 e 4). No entanto, o fato de a Bíblia dizer que Pi = 3 não quer dizer que isso seja verdade. Essa afirmação está objetivamente errada, e portanto isso não é uma questão de opinião. O fato de as pessoas que escreveram a Bíblia terem afirmado que Pi = 3 e que a Terra é um disco plano tem algum interesse histórico, e é digno de ser estudado nas aulas de história, filosofia ou de religião. Mas não tem lugar no campo das ciências, cujo objetivo é encontrar verdades sobre o universo que independam de opiniões.

Nem eu, nem ninguém que eu conheça, tem a intenção de jogar os cristãos aos leões, apenas a de manter a religião longe das salas de aula de ciências. Aliás, não existe nenhum histórico de cientistas arrombando portas de escolas dominicais para dizer aos pregadores o que eles devem ensinar. Cientistas não fazem piquetes diante de igrejas nem atiram em pessoas que entram nelas. Cientistas não costumam interromper pregadores durante os sermões. E, a propósito, quase metade de todos os cientistas (no Ocidente) são religiosos e rezam para algum Deus.

Você também me “acusa” de ser religioso — que eu sigo a religião da ciência e do humanismo. Na verdade, sou agnóstico.[36] Mas talvez eu não saiba em que sentido você está usando a palavra. Permita-me estabelecer uma definição porque detesto discutir semântica. Prefiro debater ideias.

Aqui está uma definição de dicionário:

> Religião (substantivo): a crença em — e a adoração a — um poder sobre-humano controlador, principalmente a

um Deus ou a deuses.

Com base nesta definição, se você acha que sou religioso, então não sei se sabe o que é ciência ou como e por que ela funciona, e que é bem-sucedida exatamente por causa de uma abordagem empírica da natureza, e não espiritual.

Você declara que nenhum de nós consegue comprovar nossas crenças religiosas. Mas eu tenho como saber (e sei) o formato da Terra, da Lua, das estrelas e do universo, a origem dos elementos químicos, a idade da Terra e do universo, os episódios de extinção nos registros fósseis, o impacto de asteroides na Terra, a convergência genética entre toda a vida na Terra, a proximidade genética entre os humanos e os chimpanzés, e diversas outras verdades objetivas sobre o mundo. Portanto, sua afirmação é falsa e mostra uma falta de conhecimento sobre o processo da ciência e a natureza das descobertas. Geralmente, quando isso acontece, não é culpa da pessoa, e esse desconhecimento remonta aos educadores que passaram pela sua vida e que não dedicaram tempo suficiente a treiná-lo a *como* pensar, que é diferente de *no que* pensar.

Quanto à parte educacional, acho que nas escolas públicas deveria haver aula de religião. A religião possui um papel inegavelmente importante na civilização. Compatível com o meu interesse prévio pela diversidade, as aulas de religião deveriam cobrir todas as filosofias baseadas na fé e todos os sistemas de crença. Acredito que, historicamente, essa disciplina não foi criada porque as próprias religiões não são tolerantes com outras religiões. E assim a orientação religiosa foi deixada para o sábado e para o domingo e tratada como um assunto de família. O que, pensando retrospectivamente, foi provavelmente melhor.

Creio que fui bastante aberto, direto e franco com você. Mesmo assim, você considerou isso um ataque pessoal ao cristianismo. Quando, na realidade, trata-se simplesmente de uma observação sobre a falta de letramento científico da nação.

Obrigado novamente pelo seu interesse. Digo isso com sinceridade, como espero que tenha ficado evidente pelo tempo que dediquei a essa resposta.

Neil deGrasse Tyson

---

29. Embora eu não tenha pessoalmente rebaixado Plutão de seu status planetário, definitivamente fui um cúmplice nessa injúria. Isso fez com que eu virasse inimigo número um de alunos do ensino fundamental em todo o país.
30. O American Museum of Natural History (Museu Americano de História Natural), em Nova York.
31. Tradução do *tweet*: “No dia que reservamos para dizer a nós mesmos que a América é grandiosa — 4 de julho —, a Europa nos lembra de que mandamos mal em ciências. #HiggsBoson.” (N. do T.)
32. Rotary National Award for Space Achievement [Prêmio Nacional Rotariano para Conquistas Espaciais], conferido em um jantar de gala anual em Houston, Texas, a cidade que é o coração do programa espacial tripulado americano. O remetente desta carta não estava presente, mas assistiu na internet ao meu discurso de agradecimento.
33. National Aeronautics and Space Administration [Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço].
34. Frase expressa pela primeira vez pelo geneticista ucraniano-estadunidense Theodosius Dobzhansky (1900-1975), que também era um devoto cristão da Igreja Ortodoxa Oriental.
35. David Masci, “Religion and Science in the United States: Scientists and Belief” [Religião e ciência nos Estados Unidos: Cientistas e crenças], Pew Research Center, 5 de novembro de 2009, http://www.pewforum.org/2009/11/05/scientists-and-belief [acessado em setembro de 2020].
36. A-gnóstico: termo cunhado pelo naturalista do século XIX Thomas Henry Huxley em referência a uma pessoa que alega não acreditar nem desacreditar em Deus. Hoje o termo se refere a uma pessoa que admite a possibilidade de que um Deus exista, mas permanece cética.

# *5*

# Negação da ciência

Há pessoas que não gostam de cientistas. Outras acham que a ciência é uma força nefasta na sociedade. Algumas acham que a ciência é supervalorizada e infestada de pesquisadores arrogantes. Outras simplesmente estão em busca da verdade. Nesta seção, eu incluo todas elas.

# Ceticismo no Ensino Fundamental

*Domingo, 1º de abril de 2007*
*Caro Dr. Tyson,*
*Sou um aluno do ensino fundamental e assisti a um vídeo que apresentava cientistas que não acreditavam no aquecimento global.*

*Minha pergunta principal para o senhor é: o senhor acha que o aquecimento global provocado pelos homens é real e digno de ser explorado mais a fundo?*

*Obrigado pelo seu tempo,*
*Ray Batra*

Caro Ray,
Sempre haverá cientistas cujas opiniões divergem em relação a qualquer nova descoberta. O que mais importa são os dados publicados, revisados por pares, e as tendências que eles sugerem na pesquisa. Conheço o vídeo a que você se refere. Ele entrevista a meia dúzia de cientistas proeminentes que não acreditam no aquecimento global antropogênico e um bando de outras pessoas que não são cientistas, como políticos.

Em princípio, não há nada de errado com opiniões divergentes. Mas já que o aquecimento global tem ramificações políticas e econômicas, o dinheiro flui facilmente para produzir vídeos em que figuram esse subconjunto de cientistas. Analisei a literatura publicada de um deles. Trata-se com certeza de um cientista do clima, mas não no campo das mudanças climáticas. Suas publicações que se posicionam contra a vertente de mudanças provocadas pelo aquecimento global são predominantemente

artigos de opinião para jornais e outras publicações que não passaram pela revisão por pares.

Compare isso com o histórico de publicações de James Hansen, da NASA, e não resta dúvidas de quem está mais perto do problema. Acrescente a isso o imenso corpo de estudos revisados por pares, escritos por cientistas que pesquisam as mudanças climáticas — não apenas pesquisadores do clima — e não sobra nenhum argumento significativo que se possa defender. Pode-se encontrar alguns que divergem, mas ou eles não têm dados ou são muito seletivos em relação aos dados que citam.

Cientistas são humanos, equipados com as fraquezas, tendenciosidades e suscetibilidades humanas. É por isso que as tendências nos dados permanecem a principal *commodity* do que é verdade na ciência, e não os depoimentos contundentes dos próprios cientistas.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Mais danos que benefícios?

*Quinta-feira, 19 de março de 2009*
*Sr. Tyson,*
*A busca por conhecimento científico levou a mais danos ou benefícios à vida neste planeta?*

*Eu gostaria de esclarecer que não tenho a intenção de atacar nem o senhor nem a busca por conhecimento científico. Sou um partidário da ciência e acredito que hoje ela nos traz mais benefícios que danos.*

*Minha pergunta é mais sobre a questão fundamental de nós, seres humanos, termos causado possíveis danos fatais ao nosso planeta através de atividades nossas que, devemos admitir, se enquadram na categoria de busca por conhecimento científico. Pólvora, energia gerada a partir do carvão, motor de combustão*

*interna, armas nucleares — essas são contribuições científicas à vida na Terra.*

*Eu acredito que essas possam de fato ter sido inovações inevitáveis, de alguma forma, a partir do momento em que deixamos a savana e começamos a desenvolver tecnologias que nos permitiram sobreviver fora do nosso nicho ecológico.*

*Mas, como o senhor é um ser humano extremamente sensato e genial, mais do que um simples cientista, eu gostaria de perguntar se o senhor já pensou nessa questão: Se pudéssemos desfazer tudo isso, não seria realmente melhor para o planeta? Não só para nós, humanos, mas para todas as formas de vida?*

*Enfim, obrigado pelo seu excelente trabalho em difundir o conhecimento científico no mundo moderno. Independentemente do que tenhamos feito no passado, com certeza precisamos da ciência agora!*

*Meus sinceros cumprimentos,*
*Dakkan Abbe*

Caro Sr. Abbe,
Obrigado por sua carta.
Acredito que uma lista do que é bom na ciência seria muito maior do que uma lista do que é ruim. Mas o que realmente importa é que a ciência não é inerentemente boa ou má. Trata-se apenas de uma base de conhecimento sobre como o mundo natural funciona. São as aplicações técnicas da ciência que assumem aparências boas ou ruins. E como nenhum país com real poder jamais elegeu um cientista ou engenheiro como líder, as pessoas que possuem os recursos para financiar esse bem ou esse mal são os políticos. Então sua pergunta poderia ser facilmente reformulada com a palavra “político” no lugar de “científico”.

A capacidade de controlar a natureza não é exclusiva aos humanos. Os castores causam imensos danos ao seu hábitat. Ouvimos comentários revisionistas a respeito do que eles fazem: “Suas barragens criam um hábitat para todas as formas de vida selvagem”, quando, na verdade, suas represas mudam completamente a ecologia local. Enxames de gafanhotos e de

cigarras também criam desequilíbrios em seus hábitats. Mas o pior de todos? Quatro bilhões de anos atrás, cianobactérias transformaram a atmosfera da Terra fabricando O2 no que foi a maior perturbação ecológica da história da vida na Terra, matando todas as bactérias anaeróbicas que viviam na superfície.

A mudança climática induzida por humanos não é (no momento) incontrolável. E, naturalmente, a solução virá da ciência e da tecnologia — por meio de lideranças esclarecidas. Da mesma forma que o problema emergiu da ciência e da tecnologia — por meio de lideranças míopes. Mas esse ciclo não é nenhuma novidade.

Nós resolvemos o problema da falta de comida no mundo[37] — que, no fim do século XIX, era um medo tão grande quanto o aquecimento global é no século XXI. Nós também progredimos muito no problema da poluição, depois que foi identificado e descrito nos anos 1970. A Agência de Proteção Ambiental (APA) foi criada para supervisionar esse esforço, e agora os rios, as terras e o ar do nosso país estão mais limpos do que em qualquer outra época desde o começo da revolução industrial.

Muitos temiam que a ciência aplicada à agricultura e à pecuária poderiam remover todos os nutrientes e sabores dos alimentos. Algumas vezes isso de fato aconteceu. Então hoje (nos EUA, mas principalmente na Europa) existe uma grande e bem-sucedida campanha direcionada a produtos locais e à agricultura orgânica.

Assim sendo, preservo uma confiança que você não tem — de que a ciência tem o poder de solucionar os problemas que *ocasionalmente* cria, desde que as vontades política e cultural possibilitem isso.

E reitero que, sem o progresso da ciência, eu, hoje, seria o escravo de alguém, e metade do mundo não teria sobrevivido além dos cinco anos.

Não só isso, 70% dos que sobrevivessem estariam trabalhando arduamente nas fazendas, mal conseguindo produzir comida suficiente para a população crescente.

Mas, assim mesmo, agradeço sua pergunta, seu interesse e suas gentis palavras sobre o meu trabalho.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Evolução *versus* criacionismo

*Domingo, 3 de agosto de 2008*
*Caro Dr. deGrasse Tyson,*
*Tenho visto muito conflito em relação a ensinar a teoria da evolução versus o criacionismo. Se entendi corretamente, o senhor acredita na evolução (na qual eu também acredito), mas isso significa que o senhor não acredita em "Deus" ou em um poder maior?*

*Ando muito confusa com relação àquilo em que acredito. Fui criada como católica a vida toda (frequentei uma escola Franciscana só para meninas e a Universidade Marquette, uma universidade jesuíta), mas tenho dúvidas muito sérias sobre um poder maior.*

*Nós somos um grão de areia comparados à grandiosidade do universo... na verdade, menores que um grão de areia.*

*Então eu só estava me perguntando quais as suas opiniões a esse respeito. Espero não ter feito uma pergunta imprópria. Se fiz, peço sinceras desculpas. Se não, espero ansiosamente sua resposta.*

*Obrigada, Dr. deGrasse Tyson.*

*Atenciosamente,*
*Jackie Schwab*

Cara Sra. Schwab,
Obrigado por compartilhar com tanta franqueza sua angústia em relação a um poder maior.

Alguns pontos...

A teoria da evolução não é algo em que se "acredita". A ciência segue as evidências. E, quando fortes evidências apoiam uma ideia, o conceito de crença, quando evocado no sentido que pessoas religiosas o usam, é supérfluo. Em outras palavras, ciência já

estabelecida não é um conjunto de crenças, é um sistema de ideias apoiadas por evidências verificáveis.

A senhora não perguntou se eu acredito no nascer do Sol. Ou se acredito que o céu é azul. Ou se acredito que a Terra tem uma lua. Essas são verdades indiscutíveis sobre o mundo físico, onde a palavra “acreditar” não tem lugar. A evolução por seleção natural é um princípio indiscutível da biologia moderna. Ou seja, não é objeto de discussão entre biólogos. Entre religiosos extremistas, a evolução biológica não se encaixa em seu sistema de crenças baseadas na fé, em que eles invocam a Bíblia como fonte de conhecimentos do mundo físico cem por cento correta.

Isso leva a alegações, como a de que a Terra não tem mais de 10 mil anos de idade. E que, literalmente, ocorreu um dilúvio que cobriu de água todo o planeta Terra. Não existe nenhuma evidência que apoie isso. Ou melhor, todas as evidências contestam essa afirmação. E então alguém acaba “acreditando” em histórias que são comprovadamente falsas.

Obrigado novamente por seu interesse e suas perguntas.

Neil deGrasse Tyson

## Versos do Alcorão

*Na quarta-feira, 3 de junho de 2009, Tahmid Rahim,*[38] *mulçumano, respeitosamente me perguntou por que, em minhas várias aparições em documentários científicos e em outros lugares, a ciência presente no Alcorão nunca foi mencionada. Ele declarou que o Alcorão contém muitos versos que fazem referência a descobertas específicas da astrofísica moderna, da relatividade à expansão do universo. Para um livro escrito por Maomé 1.400 anos atrás, isso seria extraordinário, se fosse verdade.*

* * *

Olá, Tahmid Rahim,
Obrigado por sua mensagem.
Um grande desafio com as verdades reveladas por profetas divinos é que ninguém nunca fez uma previsão correta sobre objetos e fenômenos previamente desconhecidos baseada no conteúdo de textos religiosos. Normalmente, o que acontece é que pessoas devotas tomam conhecimento das descobertas dos cientistas sobre o mundo natural e então retornam a seus textos religiosos em busca de passagens que façam alusão ao que já se conhece. Mas, como a informação extraída vem depois da descoberta, não é útil para o avanço da ciência. O que você precisa fazer, se estiver convencido da capacidade do Alcorão de prever o futuro e da sua infalibilidade, é apresentar *previsões* sobre o mundo natural derivadas de versos do Alcorão que estimulem pesquisas. Se alguma dessas previsões se tornar realidade (aliás, seria a primeira vez que algo assim aconteceria), os cientistas minerariam o Alcorão em busca de seus *insights*, diariamente.

Isso nunca aconteceu — com nenhum texto religioso —, e é por isso que esses textos não têm lugar nas aulas de ciências. Ocasionalmente, quando pessoas muito religiosas acham que a ciência está em conflito com seus textos religiosos, elas atacam os conceitos, declarando que há algo de errado com a ciência.

Apresente uma lista de previsões de fenômenos desconhecidos, derivados do Alcorão, e eu ficarei feliz em oferecer meus comentários. Caso contrário, ciência e religião não têm muito o que dizer uma à outra.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Evidência de Deus

*Em uma longa troca de cartas de 2008, Andrew McLemore expressou seu entusiasmo pela ciência como sendo uma ferramenta para perscrutar o trabalho cósmico de Deus. Mas ele se perguntava*

*que nível de evidência seria necessário para convencer um cético de que há grandes chances de Deus existir.*

* * *

Caro Andrew,
Com frequência penso sobre o que serviria como evidência para a existência de Deus. Que tal se, depois de equiparar renda e acesso a plano de saúde, todas as pessoas devotas vivessem mais do que pessoas não devotas? Que tal se, numa queda de avião, só as pessoas religiosas sobrevivessem? Que tal se Jesus voltasse quando as pessoas dissessem que ele iria retornar? (Sua volta já foi prevista por cristãos em centenas de ocasiões no decorrer dos últimos 2 mil anos.)

Que tal se as pessoas rezassem pela paz e então todas as guerras no mundo cessassem permanentemente? E se coisas boas acontecessem exclusivamente com pessoas boas e coisas más exclusivamente com pessoas más? E se um terremoto atingisse Lisboa, em Portugal, no Dia de Todos os Santos, enquanto todos estivessem na Igreja, como ocorreu em 1755, e matasse apenas pessoas que não estão na Igreja, em vez de as dezenas de milhares que estão, como de fato aconteceu naquela manhã fatal.

Esses eventos provocariam sérias discussões (científicas) sobre a existência de Deus e como ele trata pessoas que o veneram *versus* aquelas que não.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Onde estão as provas?

*Em junho de 2008, Roger argumentou veementemente contra as descobertas científicas que entram em conflito com ensinamentos bíblicos sobre a evolução e a idade do universo físico. Ele até me chamou de mentiroso arrogante. Com base nesse xingamento,*

*nossa correspondência poderia muito bem ter sido incluída na seção "Mensagens de ódio" deste livro, mas ele fundamentalmente contestou importantes descobertas da ciência moderna, fazendo com que ela fosse incluída nesta seção, no capítulo "Negação da ciência".*

* * *

Roger,
Você duvida de todos os métodos de datação que estendem as linhas do tempo do mundo para antes da história documentada. A fonte da sua negação, qualquer que seja, não considera o seu enriquecimento intelectual uma prioridade.

Medições obtidas por diferentes grupos usando métodos distintos, aplicando princípios de investigação diferentes, mostraram que:

- a idade dos meteoritos é 4,55 bilhões de anos +/- 0,01
- a idade das pedras lunares é 4,55 bilhões de anos +/- 0,01
- a idade do Sol é 4,5 bilhões de anos +/- 0,1
- a idade da crosta mais antiga da Terra, um planeta que recicla sua crosta por meio de vulcões, é de 4 bilhões de anos +/- 0,01

A datação por isótopo de carbono-14 só é eficaz quando a idade do objeto analisado não passa de algumas dezenas de milhares de anos, e é útil principalmente com materiais que um dia estiveram vivos. É amplamente utilizada para datar artefatos encontrados nas cavernas da idade da pedra. Mas os isótopos de vários outros elementos da tabela periódica são úteis para intervalos de tempo de milhões, dezenas de milhões, centenas de milhões, e até bilhões de anos.

Depois que ele se forma, pode-se medir qual fração de um elemento radioativo se decompõe em outro elemento. Esses são chamados elementos derivados. Quanto maior a fração de elementos derivados na amostra, mais velha ela é. É simples assim.

Alguns elementos se decompõem muito mais lentamente que outros, o que os torna úteis para datar intervalos de tempo maiores.

Determinamos a idade do Sol a partir de cálculos baseados em sua massa e em seu ritmo de consumo de energia, duas grandezas muito fáceis de medir. Isso demanda o conhecimento de que o Sol produz energia por fusão termonuclear de hidrogênio em hélio.

Nenhum desses resultados é discutível. Passamos todos à próxima questão. Quando alguém se sente desconfortável com esses resultados, isso quase sempre é derivado de um conflito com relação a uma expectativa pré-existente de como o universo deveria funcionar.

Além disso, você se pergunta: se os humanos evoluíram dos macacos, por que então os macacos pararam de evoluir? A seleção natural impulsiona a evolução. E a evolução está ocorrendo em todos os lugares à nossa volta. O tempo todo. Ela é mais bem observada em espécies que possuem ciclos reprodutivos muito rápidos, nas quais as variações podem ser selecionadas e identificadas em um período de tempo relativamente curto quando comparado com a vida humana. O ramo das bactérias na árvore da vida é imenso — há muito mais variação do que o que se encontra entre os vertebrados, por exemplo. E entre bactérias e vírus nós vemos a formação de espécies o tempo todo. Alguns exemplos mais evidentes são os vírus da gripe suína, da AIDS e da doença dos legionários. Essas doenças infecciosas não existiam na natureza até sofrerem mutações que as fizeram evoluir e virar novas espécies, o que possibilitou que infectassem formas de vida antes inacessíveis a elas.

Nem todas as espécies estão permanentemente evoluindo. Por exemplo, o celacanto é uma espécie muito bem-sucedida de peixe de mar profundo que não sofreu nenhuma mudança substancial nos últimos 360 milhões de anos. O límulo (ou caranguejo-ferradura) é ainda mais antigo — 450 milhões de anos. Se você é de uma espécie bem-sucedida, não existe nenhuma motivação para promover mudanças. Enquanto isso, os mamíferos mudaram dramaticamente nos últimos 65 milhões de anos. Quando digo dramaticamente, quero dizer visualmente, não no aspecto biológico.

Nós compartilhamos cerca de 90% do nosso DNA com todos os mamíferos, até os ratos.

Entre os mamíferos na árvore da vida está o ramo dos primatas, tais como lêmures, macacos e os grandes símios, incluindo os humanos. É comum as pessoas pensarem que nós evoluímos dos macacos. Mas isso não é verdade. Nós todos temos um ancestral em comum. O primata mais próximo de nós é o chimpanzé. Em outras palavras, chimpanzés e humanos têm um ancestral comum relativamente recente.

Como se poderia depreender a partir dessa informação, somos, na realidade, geneticamente mais próximos dos chimpanzés do que de qualquer outro animal. Ao contrário de sua afirmação de que chimpanzés e humanos são completamente diferentes um do outro, as duas espécies têm todos os músculos e ossos em comum. Temos as mesmas expressões faciais. Mais importante, porém, temos apenas diferenças insignificantes em nossos DNAs. Na verdade, geneticamente, nós e os chimpanzés somos mais próximos entre nós do que de qualquer outro macaco do "Velho Mundo", nativos da África.

Chamo sua atenção para esses pontos porque seus dois e-mails para mim não eram perguntas. Eram declarações de informações, como se tivessem sido retiradas de uma fonte na qual você confia. Mas, como eu disse, essa fonte não considera nem seu letramento científico nem seu enriquecimento intelectual uma prioridade.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

---

37. É claro que milhões de pessoas, principalmente crianças, morrem de fome todos os anos. Mas isso se deve a políticas ruins e canais de distribuição falhos, não à falta de comida no mundo.
38. Nome alterado.

# *6*

# Filosofia

Às vezes você só tem de fazer uma pergunta profunda.

# Homicídio alienígena

*Em fevereiro de 2007, Michael Cuellar me perguntou sobre os aspectos legais e morais de se matar um alienígena visitante que talvez seja mais inteligente que nós. Ou será que o poder dá o direito?*

* * *

Olá, Sr. Cuellar,
Eu não sou nenhum especialista em moralidade, mas ofereço de boa vontade minha opinião e perspectiva sobre suas perguntas. Sim, seria moralmente errado, a não ser que estivéssemos morrendo de fome, sem nenhuma outra fonte de comida, e a carne dele fosse digerível pelo estômago humano.

Eu acharia moralmente errado ferir qualquer coisa, independentemente do grau de sua inteligência, a menos que seja visando sua própria sobrevivência ou a de seus familiares. Não consigo imaginar alguém que pensaria que isso não é errado. Existe uma crescente literatura sobre o direito espacial que aborda a implicação de homicídio se alguém matasse um alienígena em visita à Terra, cujos direitos civis não estariam protegidos por nenhuma constituição no mundo.

Além do mais, “o poder dá o direito” não é a mesma coisa que “o poder dá a moralidade”.

Sem dúvida, teríamos dificuldade em matar uma espécie mais inteligente que a nossa. Se presumirmos que eles são mais inteligentes, comparados conosco, do que, digamos, somos mais inteligentes quando comparados aos chimpanzés, então eles não nos temeriam mais do que nós tememos uma insurreição de macacos na selva.

Obrigado pelo seu interesse.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Verdade ou significado?

*Terça-feira, 20 de setembro de 2005*
*Dr. Tyson,*
*Sou professor de ciências no ensino médio (astronomia e física) e um tremendo fã do seu trabalho.*

*No momento, estou fazendo meu doutorado em Psicologia da Educação (Universidade de Illinois, Chicago) e estou envolvido em um animado debate esse semestre sobre o papel da ciência em pesquisas. Trocando em miúdos, a pergunta se resume a: "A ciência está preocupada com a verdade ou com compreensão/significado?" Eu gostaria muitíssimo de saber sua opinião sobre esse assunto.*

*Saudações e céus claros,*
*Kevin Murphy*

Caro Sr. Murphy,
Obrigado por sua mensagem.

Eu nunca fui um grande fã da filosofia aplicada às ciências físicas no século XX (e XXI). Percebi que os argumentos comuns são mais baseados no uso e no significado das palavras do que em ideias, e assim vejo essas discussões como inúteis, em grande medida, para o progresso da ciência.

Por isso, me recuso a entrar em debates sobre palavras. Prefiro afirmar o que a ciência faz, e deixar você livre para atribuir as palavras que queira ao tema. Se concordarmos em relação à palavra, ótimo. Se não concordarmos, a ideia expressa permanece a mesma.

Dito isso, a ciência busca os três pontos (verdade, compreensão e significado), mas se preocupa principalmente em obter

conhecimento suficiente sobre como o universo funciona para ser capaz de fazer previsões, que possam ser testadas, sobre seu comportamento passado e futuro. Simulações de computadores podem substituir comportamentos passados e futuros quando fizer sentido.

Se prevemos com acurácia e precisão o comportamento da natureza, então ficamos satisfeitos com nosso trabalho e passamos ao problema seguinte. Eu diria que as principais equações físicas modernas representam verdades cósmicas. Assim como as principais ideias de como o universo funciona — teoria quântica, teoria da relatividade, teoria evolutiva, teoria da termodinâmica etc. Essas verdades oferecem compreensão do comportamento das coisas e da existência de certos fenômenos.

A palavra "significado" é, na maioria das vezes, vista sob uma ótica pessoal. O modo como as pessoas em geral usam a palavra exclui especificamente a ciência e seus métodos e ferramentas. Mas poderíamos imaginar um novo tipo de filosofia em que a ciência se ocuparia de questões sociais/políticas/culturais. Por exemplo, se, a priori, afirmarmos que a vida humana é sagrada, então decisões relacionadas a salvá-la e preservá-la se tornariam uma questão de uso da razão, pura e simplesmente. Se as férias e a vida familiar adicionam significado à vida da pessoa, então usaríamos os métodos e as ferramentas da ciência para ajudar a tomar decisões que maximizariam esse aspecto da vida. No momento, essas e outras questões são ineficazmente discutidas por políticos, líderes religiosos e advogados.

Boa sorte com seus estudos. E, novamente, obrigado por seus comentários e seu interesse nas minhas opiniões.

Neil deGrasse Tyson

## Como?

*Quarta-feira, 16 de março de 2005*
*Dr. Tyson,*

*Tive o prazer de assistir a uma palestra sua ontem à noite com dois colegas meus. Como cientista e pessoa religiosa, o assunto da convergência da ciência e da religião me fascina há anos.*

*Concordo incondicionalmente com sua conclusão de que usar a religião para explicar as fronteiras da ciência é uma visão inerentemente míope. Durante os últimos anos, li livros cujo tema comum era a necessidade de separar os objetivos da ciência (explicar o "como") e os da religião (explicar "por quê"). Quando qualquer um dos dois tenta explicar os objetivos do outro, inevitavelmente fracassam.*

*Uma observação filosófica: é minha percepção (pesar) pessoal que a ciência está convergindo com a religião porque está se tornando uma religião. A fé absoluta que a ciência pode explicar tudo (ou seja, "cientificismo") infelizmente é adotada por aqueles que não enxergam que estão criando essa nova religião. Na política, o princípio do secularismo está muito próximo disso.*

*Thomas E. Downs*

Caro Sr. Downs,
Essa distinção entre "como" e "por quê", embora encontre eco em filosofias emergentes, não é inteiramente clara. Eis apenas algumas perguntas (puras) de "por quê", às quais uma investigação baseada na fé é incapaz de responder, além da resposta de praxe de "Porque Deus fez assim":

- Por que o céu é azul?
- Por que a Lua sempre mostra a mesma face para a Terra?
- Por que Vênus tem fases, como a Lua?
- Por que o Sol tem manchas?
- Por que furacões no hemisfério norte giram no sentido anti-horário?
- Por que é mais quente em agosto do que em junho no hemisfério norte, sendo que os raios solares incidem mais diretamente sobre a Terra em junho nessa região?

Considere também que eu não conheço nenhum livro de “por quês”, com perguntas respondidas sem ambiguidade por uma filosofia religiosa baseada na fé — isto é, perguntas de “por quê” respondidas de uma maneira com a qual todos concordam. Se a fé é uma construção pessoal, então não pode existir um livro de respostas com as quais todos concordam.

Cientistas em atividade não saem correndo por aí declarando que a ciência pode explicar tudo. Por exemplo, nenhum de nós alega que a ciência pode explicar o amor, o ódio, a beleza, a coragem ou a covardia. Mas, à medida que a ciência avança, essas noções podem, de fato, alcançar o âmbito experimental da ciência, como aconteceu com tantos assuntos considerados insolúveis no passado. Isso não é uma fé absoluta como você descreve, mas uma confiança baseada no desempenho pregresso dos métodos e das ferramentas da ciência.

Fé, como o termo é normalmente usado, não requer nenhuma evidência proveniente de um experimento para justificar a crença. Então, declarar que a ciência está se tornando uma religião plena, baseada na fé, generaliza a ciência de uma forma que é falsa entre os verdadeiros praticantes da área. Eu vejo esse argumento sendo usado principalmente quando o argumentador escuta a palavra “fé” usada pejorativamente, e então a invoca como um ataque à ciência para que esta não mantenha aquela vantagem filosófica sobre a religião.

*Thomas E. Downs continuou...*

*Por fim, não me entenda mal — eu mesmo, como cientista, entendo que “cientistas em atividade não saem correndo por aí declarando que a ciência pode explicar tudo”. No entanto, a opinião pública (basicamente como resultado da ignorância) leva, de fato, a essa conclusão quando a ciência é apresentada como um ataque à religião.*

*O senhor sabe tão bem quanto eu que a maioria dos cientistas não tem intenções antirreligião, mas existem alguns poucos que se*

*regozijam com isso e com a consequente reação negativa.*

*Um rápido esclarecimento. Por uma questão de espaço, definições de dicionário:*

- *Por quê: por qual causa, razão ou propósito.*
- *Como: de que modo ou maneira; em que grau ou extensão.*

*Eu prossegui...*

Basear uma filosofia na distinção entre as definições de dicionário de duas palavras relacionadas é um terreno traiçoeiro. Muito frequentemente, debates filosóficos modernos são provenientes de discordâncias nas definições de palavras e não na análise das ideias em si.

"Por que o céu é azul?" é uma pergunta que busca causa, assim como a definição acima estabelece. Suponho que poderíamos reescrever a pergunta com a palavra "como", mas a frase ficaria estranha e não representaria o modo como as pessoas pensam sobre o problema na vida real: "Como a luz branca vinda do Sol se torna azul quando passa pela atmosfera?"

Da outra direção, pode-se perguntar: "Por que estou aqui?" Uma construção simples e comum. Mas garanto que isso pode se tornar uma pergunta de "como" com esforço semelhante: "Como a matéria inanimada se uniu de maneira a virar animada? Como a matéria animada evoluiu para se tornar o *Homo sapiens*? Como a evolução do *Homo sapiens* levou a mim, aqui e agora?"

Eu acho que a verdadeira questão aqui não é "por quê" ou "como", mas as perguntas em si. Podemos fazer um livro de perguntas sobre o mundo que são respondidas pela ciência. E esse livro continua crescendo exponencialmente, duplicando a cada 15 anos (baseado no ritmo de publicação de pesquisas revisadas por pares em todas as áreas da ciência).

Será que existe um livro de perguntas respondidas por investigações espirituais? (É claro, a religião vem fazendo isso há milhares de anos.) Se tal livro existe, qual o seu tamanho? Ele está

crescendo? Ele se distingue de outros trabalhos escritos que lidam com a condição humana, como as obras completas de Shakespeare?

Então, embora eu não vá declarar que a ciência hoje pode responder a todas as perguntas, a tendência é impressionante, principalmente quando comparada com a religião, que passou a maior parte de sua história explicando coisas (respondendo a categorias inteiras de perguntas) por meio de forças divinas, que, na verdade, tinham explicações naturais, tais como doenças, furacões, órbitas planetárias etc. Observe que desastres naturais ainda são referidos em muitas apólices de seguro como “Atos de Deus”.

Eu noto ainda que ataques à religião ocorrem principalmente entre ateus, e não por cientistas (ainda que exista uma sobreposição, os ateus mais barulhentos geralmente não são cientistas). E, no entanto, minha leitura da cultura moderna diz que ataques da religião à ciência são muito mais comuns que o oposto, ao contrário do que você afirma. Recentemente, no estado da Geórgia, o conselho estudantil queria pôr um adesivo de isenção de responsabilidade nos livros de biologia. Mas você não encontra cientistas pedindo que isenções de responsabilidade sejam fixadas à Bíblia nas igrejas.

O cientista antirreligião com maior visibilidade que conheço é o físico Steven Weinberg. E a quantidade de cientistas/escritores pró-espiritualismo, como Paul Davies, Robert Jastrow e John Polkinghorne, é muito maior do que aqueles como Steven.

E devo lembrar que no famoso julgamento de Scopes,[39] o professor de ciências perdeu o caso.

Neil deGrasse Tyson

## Por quê?

*Aproximadamente 2009*
*Via Facebook*

*Posso lhe fazer duas perguntas rápidas?*

1. *Você é fã de Sam Cooke?*
2. *Qual é sua opinião sincera sobre o porquê de estarmos aqui?*

*Jason Harris*

Caro Jason,

1. Não sou fã de Sam Cooke mais do que de outros cantores da época.
2. Nunca penso muito no "porquê". O *porquê* sugere um propósito ditado por forças exteriores. Eu sempre fui da opinião de que propósito não é algo definido externamente, mas bem dentro de nós. Meu propósito na vida é diminuir o sofrimento dos outros, contribuir para aumentar a nossa compreensão do universo e enriquecer de conhecimento os outros ao longo do caminho.

Neil

## Yin & Yang

*Aproximadamente 2009*
*Via Facebook*

*Neil,*
*Tudo que já aprendi e observei neste mundo e neste universo parece caber no conceito de Yin & Yang. Tudo flui em ciclos — de realidades biológicas e físicas a ideologias e presidentes. Contudo, na minha compreensão, a visão astrofísica predominante do fim do universo se encaixa na lei da entropia: uma desordem cada vez*

*maior até que tudo esteja, basicamente, o mais espalhado possível. Esse me parece o único exemplo em que Yin & Yang é violado.*

*Eu entendo que nunca se comprovou que alguma coisa viole a lei da entropia. Contudo, o princípio do Yin & Yang me parece funcionar dentro da lei da entropia. Para você, é este o caso? Existe alguma teoria oscilatória do universo que me permitiria conciliar essas crenças? Qual a sua opinião sobre o assunto?*

*Reid Tice*

Caro Reid,
Yin & Yang não tem nenhum valor profético a menos que você consiga invocar seus princípios para dizer quando e onde algo irá completar um ciclo. Afora isso, meu entendimento de Yin & Yang não é que as coisas passem por ciclos, mas que se encontrem em equilíbrio — com formas, temas, e ideias opostas, em tensão mútua, porém benéfica.

Além disso, muitas coisas não retornaram como cíclicas — e provavelmente nunca o farão. Já não existe escravidão sancionada pelo Estado. Reis já perderam a maior parte do poder que tiveram no passado sobre a guerra, a cultura e a política.

Marte já foi um oásis de água corrente. Hoje está esturricado. E não existe nenhuma evidência que sugira que voltará a ser como antes. O mesmo se aplica a Vênus, onde existe um efeito estufa descontrolado, deixando sua superfície com temperaturas acima de 400 graus Celsius.

O ser humano nunca teve uma expectativa de vida tão longa. Esse avanço da tecnologia, o seu papel em nossa vida, não é uma tendência reversível. Então não se pode ignorar tudo que não passa por ciclos, selecionar o que passa, e declarar Yin & Yang como sendo um princípio operacional do nosso universo.

Neil

## Penso, logo duvido

*Quarta-feira, 20 de maio de 2009*
*Caro Sr. Tyson,*
*Estou um tanto dividido. Não consigo me aproximar da filosofia sem ser repelido por suas reflexões não científicas e sua prolixidade vazia. Simplesmente não entendo como alguém pode ter tanta certeza de que sua explicação pessoal do universo, ou da consciência, ou do significado do conhecimento sequer chega perto da verdade sem a necessária experimentação e revisão pelos pares. Esse campo do conhecimento pode ser levado a sério quando, para debater o ponto de vista de outras pessoas, deve-se usar as próprias ideias, igualmente infundadas?*

*No entanto, muitos desses filósofos eram homens muito inteligentes. Alguns eram cientistas também. Certamente as reflexões desses homens inteligentes deviam ter algum mérito. E isso leva ao meu dilema: não sei como conciliar os campos da filosofia e os da ciência, exceto para dizer que a filosofia apenas reflete sobre coisas que a ciência ainda não conseguiu explicar. Para mim, trata-se de uma forma mais informal e vaga de teologia.*

*Então eu lhe pergunto: o que o senhor acha do papel da filosofia na explicação do funcionamento da mente e do universo, e no campo das ciências?*

*Muito obrigado pelo seu tempo.*

*Respeitosamente,*
*Daniel Narciso*

Caro Sr. Narciso,
Minha visão se alinha em grande medida com a sua. Ainda não vi nenhum filósofo com formação acadêmica a partir do século XX (no Departamento de Filosofia de uma universidade) fazer qualquer avanço palpável em nosso entendimento do mundo natural. Eles normalmente carregam um nível de confiança em seus conhecimentos que não é corroborado por nenhum dado ou observação do universo físico. Filósofos não têm laboratórios. Nem telescópios. Nem microscópios. Eles têm seus cérebros e suas poltronas, e incorretamente acreditam que isso é suficiente para adquirir conhecimento sobre como a natureza opera.

Não tenho comentários sobre outras áreas da filosofia: ética, filosofia religiosa, filosofia política etc. Lamento a perda de filósofos importantes que precedem a física moderna — Immanuel Kant, David Hume, Kurt Gödel, Bertrand Russell, Ernst Mach. Não por acaso, a transição para a falta de utilidade começou quando nossos experimentos revelaram aspectos do universo que não seguiam mais o que as pessoas chamariam de senso comum. Os princípios da relatividade e da mecânica quântica, por exemplo.

O dia em que o papo de um filósofo sobre o "significado do significado" oferecer um *insight* relevante para a próxima descoberta cósmica, ficarei feliz em rever minhas opiniões.

Tudo de bom para você,
Neil deGrasse Tyson

## Comunique-se

*Mensagem não datada — por volta de 2014*
*Via Correios*

*Para: Neil deGrasse Tyson*
*Já vi o senhor no History Channel e no Discovery Channel, já comprei e li seus livros. E já o escutei no programa de rádio "Coast to Coast".*

*Uma coisa se manteve constante em todos esses meios de comunicação: a forma como o senhor fala — o estilo pelo qual o senhor se expressa e transmite informação — e isso leva à minha pergunta.*

*Com quem, com o quê, onde e como o senhor aprendeu a se comunicar tão eficazmente. Tenho muitas informações (na minha cabeça) e tenho dificuldade em expressá-las. O senhor parece capaz de antecipar em quais perguntas uma pessoa está pensando enquanto o está lendo ou ouvindo — e então responde a elas na frase ou no parágrafo seguinte. Gostaria de aprender a ter essa antevisão.*

*Incluí um envelope de resposta para facilitar. A indicação de Número e Unidade no envelope é o meu endereço na prisão do Texas onde me encontro.*

*Grato,*
*David Swaim #1436288*
*Iowa Park, Texas*

Caro Sr. Swaim,
Obrigado por suas palavras gentis sobre meus esforços para me comunicar.

Minha filosofia pedagógica é bem simples. Imagine um professor de costas para você, falando num tom monótono enquanto escreve no quadro diante da turma. Como aluno, principalmente na universidade, a responsabilidade de aprender o conteúdo é sua. Então suas habilidades de aprendizagem precisarão, em muitos casos, compensar a falta de clareza ou entusiasmo na apresentação do professor. É assim que funciona o nosso sistema educacional.

Agora imagine um professor que o encara na frente da sala de aula; um que faz contato visual com os alunos; que investiu tempo e energia pensando sobre como funciona o seu raciocínio; que está atento à sua capacidade de concentração; que está ciente das palavras que você conhece e daquelas palavras e conceitos que o confundem; que conhece as informações demográficas de seus alunos — idade, gênero, nacionalidade, etnia, inclinações políticas e culturais, propensão a rir, a chorar; que tem alguma familiaridade com a cultura pop para poder fazer referências e analogias fáceis, quando essas referências puderem ajudar na matéria que está ensinando. Essa pessoa não está dando uma aula para você. Essa pessoa abriu um canal criado sob medida para aquele público, naquele momento e naquele lugar. Isso é comunicação.

É um modo de ver e sentir o que alguém está pensando, o que permite sanar as curiosidades de seu público na hora.

Além disso, a maioria do que já escrevi para ser publicado passou por pelo menos dois editores — especialistas em linguagem que se preocupam com a forma. Em pelo menos um dos meus livros

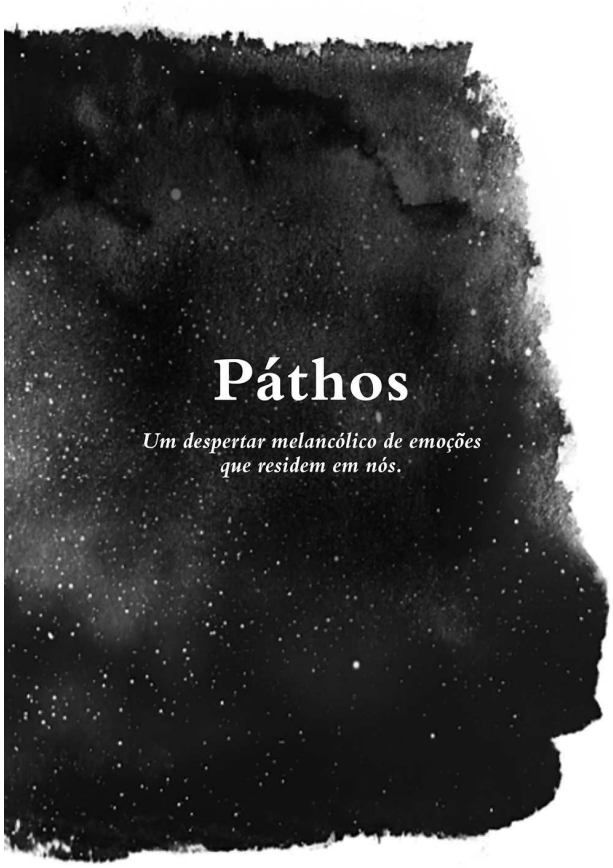
agradeci ao editor por me ajudar a colocar em palavras o que eu pretendia dizer e a comunicar o que eu pretendia com aquelas palavras.

Sendo assim, não existem atalhos. Mas o senhor saberá quando tiver aperfeiçoado essa habilidade. Será quando pessoas chegarem para você e disserem: “Você tem um talento nato para isso.”

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

---

39. O julgamento de Scopes, *O Estado do Tennessee vs. John Thomas Scopes,* julho de 1925. O professor substituto do ensino médio John T. Scopes foi acusado de violar a lei do Tennessee por ensinar evolução na sala de aula.


Páthos
Um despertar melancólico de emoções
que residem em nós.

# 7

# Vida e morte

Viver não é fácil. Morrer é mais difícil ainda.

# Em memória de Holbrooke

Manchete do *New York Times:*

> "Richard C. Holbrooke, 1941-2010: Uma forte voz americana na diplomacia e em situações de crise"

Quinta-feira, 16 de dezembro de 2010
*New York Times*

Ao editor:
Quando acompanhei pessoalmente o Embaixador Richard Holbrooke numa visita ao, à época, recém-inaugurado Centro Rose para a Terra e o Espaço e ao Planetário Hayden, em 2000, não pude deixar de notar o quão espontâneas eram a profundidade e a amplitude da curiosidade cósmica dele.

O verdadeiro letramento científico tem menos a ver com o que o indivíduo sabe e mais a ver com o modo como seu cérebro está programado para fazer perguntas. Durante a visita, ele confessou que, quando era aluno na Universidade Brown, estudou física, antes de mudar para a política.

Não resisti e perguntei se aquele contato com a física tinha feito alguma diferença em sua carreira como diplomata, principalmente em áreas tensas e destruídas pela guerra que são resistentes a tratados de paz negociados.

Ele respondeu com um "sim" enfático, citando a abordagem, inspirada pela física, de procurar os agentes fundamentais de uma causa ou fenômeno — despidos de todos os adornos. Para conseguir fazer isso, a pessoa deve saber como e quando ignorar os detalhes que cercam a situação, que podem dar a ilusão de

importância, mas que, no fim, muitas vezes são distrações irrelevantes que não nos deixam enxergar soluções para problemas aparentemente insolúveis.

A carreira do Sr. Holbrooke foi um endosso vivo em favor de mais negociadores de paz letrados cientificamente no mundo.

Neil deGrasse Tyson
Nova York

## Morto falante

*Quarta-feira, 27 de março de 2019*
*Caro primo Neil,*
*No dia seguinte à morte do meu pai, fui à funerária para ver o corpo dele. Papai estava doente há mais de uma década após uma série de derrames, e sua morte, apesar de dolorosa, já era esperada.*

*Enquanto entrava na funerária, pude ver de longe o corpo estirado em uma mesa mais à frente. Reuni toda a coragem que tinha, sabendo que a hora de me despedir havia chegado. Foi nesse momento que ouvi uma voz conhecida falar: "Que p%#*a você tá fazendo aqui, pirralha? Dá o fora daqui!"*

*Parei de repente e me virei, constatando que não havia ninguém lá.*

*Eu conhecia aquela voz, uma que eu não ouvia havia dez anos. Os derrames do papai haviam modificado a voz dele; no entanto, eu tinha certeza absoluta de que a voz que ouvi pertencia a ele.*

*Ouvi-lo usando as palavras "pirralha" e "p%#*a" também confirmava que, sim, era ele. Papai sempre me chamava de pirralha, e, para ele, p%#*a era vírgula.*

*Sem pensar, falei em alto e bom som: "Eu vim aqui te ver." Ele disse: "Eu não estou ali!" Comecei a ir embora, mas parei, tornei a me virar e falei: "Não! Eu vim te ver e vou ver!" Ele replicou: "Tá bem, vá em frente."*

*Ao me aproximar do corpo, eu já não estava triste. Quando olhei para ele, seu corpo parecia feito de cera e o rosto estava deformado*

*por causa do tubo do respirador ao qual estivera conectado. Eu o ouvi dizer: "Viu? Eu disse que não estou aqui."*

*Mais feliz e em paz do que me sentia alguns minutos antes, eu saí literalmente saltitando da funerária. Anos depois, essa cena ainda me parece real, mas logicamente não faz sentido.*

*O que você acha que aconteceu de verdade?*

*Seanlai Cochrane*
*Delray Beach, Flórida*

Querida Seanlai,
Ou meu primo de primeiro grau (seu falecido pai) estava realmente falando com você ou você teve uma alucinação acústica com a voz dele. Embora a última opção seja a mais provável, permita-me lhe sugerir um experimento, que você poderá realizar caso algo parecido aconteça de novo.

Da próxima vez que um morto falar com você, tente estabelecer uma conversa mais elucidativa. Tente obter algumas informações do além. Seja curiosa. Faça perguntas interessantes. Eis algumas que me vêm à cabeça.

- Onde exatamente você está?
- Tem mais alguém aí? Em caso afirmativo, quem?
- Você está usando alguma roupa? Nesse caso, onde as conseguiu?
- Você se alimenta? Em caso afirmativo, quem prepara a comida?
- Descreva o que vê à sua volta.
- Quantos anos você tem? Como está a sua saúde?
- Aí tem dia e noite?
- Você dorme? Onde?

Se você tem um cérebro ativo, criativo e imaginativo, é totalmente possível que a voz de seu pai ouvida em uma alucinação ofereça respostas interessantes e plausíveis para cada uma dessas

perguntas. Assim, para diminuir a possibilidade de isso acontecer, peça que alguém escreva uma frase curta em uma folha de papel — por exemplo: “E aí, parceiro?” ou “diamantes são eternos” — tomando o cuidado de não ler o que foi escrito. Então erga a folha e peça ao seu falecido pai que leia a frase. Você agora está solicitando uma informação que não está localizada em seu cérebro.

Se conseguir demonstrar que a pessoa falecida sabe coisas (de forma precisa) que você não sabe, então ficará famosa da noite para o dia. Se não conseguir, então poderá atribuir essa experiência a mais uma ocasião em que nosso cérebro engana, distorce ou confunde realidades objetivas.

Neil

## Adeus[40]

*Quinta-feira, 24 de dezembro de 2009*
*A todos os meus professores e educadores,*
*É possível que estas palavras deixem vocês tristes, mas espero que, ao chegarem ao fim da leitura, isso não tenha acontecido.*

*O simples fato médico é que estou praticamente acabado. Venho sentindo alguns incômodos há cerca de um ano e decidi ir ao médico para ver o que eram, e, resumindo, estou com câncer em tantos lugares que parei de ouvir o médico depois dos primeiros quatro. É terminal, e o tempo que me resta é curto.*

*A única coisa em que vou ter que insistir é que não me respondam com um e-mail choroso. Eu me considero um cara bastante sortudo. Deixei a vida corporativa em 1995, me aposentei de vez em 2002, e, de lá para cá, tenho tido uma vida bastante interessante. Nos últimos sete anos, meu tempo tem sido todo meu, para me dedicar ao estudo das ciências e da matemática, e ajudar iniciantes nesses estudos. Comprei o telescópio dos meus sonhos e vi maravilhas no céu noturno que a maioria das pessoas nunca verá com os próprios olhos. E, em todo esse tempo, o universo me*

*proporcionou um despertar espiritual que me convenceu de que a vida aqui na Terra nada mais é que uma fase. E, como se tudo isso já não fosse recompensa suficiente, fui abençoado com um "intervalo de jogo de dois minutos" para fazer essa transição da maneira mais organizada e significativa possível (e, a propósito, tive tempo para apreciar as muitas coisas para as quais não venho dando o devido valor há anos).*

*Vocês fizeram os últimos anos da minha vida valerem a pena — com um objetivo, uma motivação, um propósito. Muitas pessoas passam os últimos anos da vida sem nada mais para fazer do que procurar algo com que se ocupar. Eu estou um nível acima dessas pessoas — e foi a descoberta da The Teaching Company[41], da astronomia, das ciências e da matemática que me trouxe a esse ponto que, de outra forma, eu jamais teria alcançado. Não, não foram vocês sozinhos — foram também minhas pesquisas e meus estudos nos livros que me impulsionaram —, mas foram vocês, coletivamente, que me forneceram o combustível.*

*Se vocês responderem a este e-mail, por favor, que seja para me desejar sorte na fantástica aventura na qual estarei embarcando em breve. Minha alma é forte, vou dar conta.*

*Boa sorte e obrigado a cada um de vocês, e nunca subestimem a contribuição que dão ao mundo. Voltaremos a nos encontrar do outro lado.*

*Saudações & Adeus,*
*MJ "Morg" Staley*

Caro Morg,
Você com certeza já sabe a essa altura que uma perspectiva cósmica oferece visões que podem servir ao seu atual estado de corpo e mente, além de confortá-lo.

E, como se diz: Todos vamos morrer. Mas apenas alguns de nós, poucos, sabem quando.

Neil

*P.S.: Morg Staley faleceu oito meses depois, em agosto de 2010.*

## A perspectiva cósmica

*Terça-feira, 19 de junho de 2012*
*Sr. Tyson,*
*Obrigado!*

*Neste momento minha mãe está morrendo. Tenho estado ao lado dela o máximo que me é possível. Nunca passei muito tempo com minha mãe, que seguiu outro rumo na vida; ela se dedicou mais à minha irmã e eu perdi muitos anos de convivência.*

*Faz alguns anos, ela pediu para morar comigo e minha mulher. Nós nunca nos abríamos um com o outro nem conversávamos muito. Mas você nos ajudou a encontrar um interesse comum. Obrigado.*

*Nós nascemos sozinhos, nós morremos sozinhos. É o que fazemos que gera as únicas coisas que levamos conosco.*

*Meu maior obrigado vai para você.*

*Saudações,*
*Robert Clark*

Caro Robert,
Embora você não tenha especificado, presumo que o assunto comum com sua mãe tenha sido as várias coisas que escrevi e falei sobre o universo. Uma coisa boa (entre muitas outras) a respeito do cosmos é que ele pertence a todos nós. Como consequência, quanto mais você aprende, mais se apropria dele.

Em meu leito de morte, um pensamento que com certeza terei vem do biólogo evolucionário Richard Dawkins. Ele observa que nós que morremos somos os que têm sorte. A maioria das pessoas — a maior parte das combinações genéticas de quem poderia existir — nunca nascerá, e então nunca terá a oportunidade de morrer.

Esta e outras reflexões sobre nosso lugar no universo nunca deixam de me proporcionar iluminação intelectual e paz de espírito

quando as busco. Eu ficaria honrado se você lesse os parágrafos finais do meu texto “A perspectiva cósmica”[42] para sua mãe, se ainda houver tempo entre vocês. Eu o reproduzo abaixo.

Força para você, paz à sua mãe,
Neil

A perspectiva cósmica flui de conhecimentos fundamentais. Mas ela é mais do que apenas o que você sabe. Também é sobre ter a sabedoria e o discernimento para aplicar esses conhecimentos na hora de avaliar nosso lugar no universo. E seus atributos são claros:

- A perspectiva cósmica vem das fronteiras da ciência, mas não é domínio exclusivo de cientistas. A perspectiva cósmica pertence a todos.
- A perspectiva cósmica é humilde.
- A perspectiva cósmica é espiritual — até redentora —, mas não religiosa.
- A perspectiva cósmica nos permite apreender, no mesmo pensamento, o grande e o pequeno.
- A perspectiva cósmica abre nossa mente para ideias extraordinárias, mas não a deixa tão aberta a ponto de o cérebro se derramar, tornando-nos suscetíveis a acreditar em tudo que nos é dito.
- A perspectiva cósmica abre nossos olhos para o universo, não como um berço benevolente feito para cultivar a vida, mas como um lugar frio, solitário e perigoso.
- A perspectiva cósmica mostra que a Terra é um grão de poeira, mas um grão de poeira precioso e, no momento, a única casa que temos.
- A perspectiva cósmica encontra beleza nas imagens de planetas, luas, estrelas e nebulosas, mas também celebra as leis da física que os formam.
- A perspectiva cósmica nos permite enxergar além das nossas circunstâncias, permitindo-nos transcender a busca primária

por comida, abrigo e sexo.

- A perspectiva cósmica nos lembra de que no espaço, onde não há ar, uma bandeira não vai tremular — uma indicação de que talvez bandeiras tremulando e a exploração espacial não combinem.
- A perspectiva cósmica não só abarca nossa afinidade genética com toda a vida na Terra, mas também valoriza nossa afinidade química com qualquer forma de vida a ser descoberta no universo, assim como nossa afinidade atômica com o próprio universo. Somos poeira de estrelas.

*Robert Clark respondeu...*

*OBRIGADO. Sua força me ajudou muito e seu encorajamento à minha mãe não lhe passou despercebido. O estado de saúde dela se estabilizou, mas mamãe ainda está na ala de pacientes graves do hospital.*

*Parece que saber que as pessoas que admira estão torcendo por ela a encorajou muito. Estaremos juntos este fim de semana e vou ler novamente o texto todo para ela. Minha mãe quer ouvir todas as suas palavras, e reage melhor a elas que às palavras da Bíblia que outras pessoas têm lido para ela (odeio colocá-lo sob tanta pressão).*

*Obrigado mais uma vez, e sempre um aprendiz,*
*Robert Clark*

## À procura da alma

*Em julho de 2007, Jeff Ryan me escreveu, enviando algumas perguntas sobre vida após a morte. Existe uma alma ou essência nossa que é transferida, alcançando a existência eterna? E, o mais importante para a curiosidade dele: o que a ciência tem a dizer sobre tudo isso?*

* * *

Caro Sr. Ryan,

O corpo humano contém uma quantidade mensurável de energia, quimicamente armazenada (na gordura e em todos os outros tecidos moles), assim como uma energia derivada de uma existência a 37 graus Celsius, temperatura essa geralmente acima da ambiente e mantida, enquanto estivermos vivos, por meio da liberação da energia quimicamente armazenada no corpo. Nós também abrigamos trilhões de organismos simbióticos e parasitas na pele e, principalmente, no trato digestório.

Quando morremos, o funcionamento de nossos processos químicos (o metabolismo) cessa e nós, imediatamente, começamos a perder energia para o ar enquanto o corpo esfria. O restante do corpo é uma saborosa refeição para os microrganismos que já estão nele, além de outros, que são atraídos para ele, como larvas de moscas, vermes etc. Com o passar do tempo, toda a energia do corpo é devolvida à Terra e à atmosfera, de onde ela veio.

Se formos cremados, nenhuma porção dessa energia retornará à natureza, embora tenhamos recorrido à natureza durante toda a nossa vida em busca de fontes de alimento. Quando se é cremado, a energia química armazenada é liberada na atmosfera, aquecendo o ar, que então irradia essa energia para o espaço.

Por essa razão, é da minha preferência ser enterrado, para completar o ciclo de energia que começou com meu nascimento.

Tudo isso é derivado da química e da física das quantias mensuráveis.

Se você acredita que tem uma alma, como afirmam várias das religiões no mundo, então a existência dela é baseada na fé, e não é possível recorrer aos métodos e às ferramentas da ciência para dizer o que acontece com ela. A menos, é claro, que você consiga criar uma previsão verificável de como medir a alma. Isso, na verdade, foi tentado pouco após a descoberta dos raios-X. As pessoas, ávidas por provar sua fé na alma, identificaram pacientes moribundos em hospitais e tiraram um raio-X deles no momento da

morte para ver se alguma coisa se erguia, saindo do corpo. Não viram nada.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Furacão Katrina

*27 de janeiro de 2010*
*Via Facebook*

*Por que todos são tão rápidos em se dispor a ajudar o povo do Haiti, mas parecem se esquecer dos pobres e dos que são obrigados a migrar internamente em nosso país? Por que não fazer doações para uma instituição de caridade que ajude os americanos? Ainda há pessoas na mesma situação dos haitianos por causa do furacão Katrina, mas ninguém liga para elas.*

*Ron Marish*

Caro Ron,
É uma questão de escala. Cerca de duas mil pessoas morreram em Nova Orleans como consequência das falhas nas barreiras. Enquanto isso, o terremoto que atingiu o Haiti chegou a matar 250 mil habitantes — quase 3% da população do país. E, assim, a magnitude do terremoto que atingiu o Haiti *apequena* a do Katrina.

Pessoalmente, acho estranho quando as pessoas ignoram um sem-teto, mas alimentam ou adotam um cachorro de rua.

Neil deGrasse Tyson

*P.S.: Contagens oficiais atualizadas do número de mortos no terremoto do Haiti se aproximam mais de 100 mil do que de 250 mil. Essa é uma ótima notícia, mas, ainda assim, cinquenta vezes mais*

*que a quantidade de mortos em Nova Orleans; portanto, o argumento principal da minha resposta original permanece válido.*

## Cura de doenças

*Randy M. Zeitman estava interessado no velho dilema de se as pessoas intelectualmente talentosas deveriam se dedicar a seus próprios interesses ou devotar esse poder mental à solução dos grandes problemas da sociedade. Ele questionou o valor de andar na Lua ou do Telescópio Espacial Hubble quando ainda não curamos o câncer, ou quando ainda há gente morrendo de fome no mundo. Em outubro de 2004, o Sr. Zeitman me confrontou (respeitosamente) com essa tensão entre fazer o que se quer ou fazer o que é certo.*

* * *

Caro Sr. Zeitman,
Obrigado por compartilhar seus comentários e perspectivas críticas. Já me senti exatamente como o senhor, mas mudei de opinião depois de ter aprendido alguns fatos básicos (mas não muito valorizados) sobre a vida e a sociedade.

O senhor se referiu à cura do câncer. O dinheiro proveniente dos impostos que é usado na pesquisa do câncer e de outras doenças excede em dez vezes o valor que é gasto com o espaço sideral. Quando se incluem os gastos privados/corporativos em pesquisa e desenvolvimento de curas para doenças, esse valor passa a ser cem vezes superior. Assim, não é que não estejamos investindo pesadamente nessas áreas cruciais. A NASA apenas é o mais visível entre os alvos nessa sua linha de pensamento.

Repare que o senhor não comparou o custo da cura do câncer com o que se gasta com o Departamento de Defesa, ou em subsídios agrícolas. Por que não? O Departamento de Defesa gasta em dez dias o que a NASA gasta em um ano, sem incluir o custo dos benefícios dos veteranos. Nosso país gasta mais de 100 bilhões

de dólares por ano em pagamentos a fazendeiros para que eles *não* plantem. Só isso já é mais do que seis vezes o orçamento anual da NASA.

Mas o que é mais importante do que qualquer uma dessas comparações é o fato de que soluções realmente inovadoras para problemas vêm, principalmente, da interdisciplinaridade, de uma espécie de “polinização cruzada” entre as disciplinas, digamos assim. E essa polinização cruzada é completamente imprevisível em sua natureza e direção. Dou diversos exemplos extraídos da área da saúde, mas milhares existem em todas as áreas: um novo algoritmo para análise de imagens criado quando o espelho original do Hubble foi instalado e descobriu-se que havia um problema nele. Até que o sistema óptico fosse consertado, aplicar esse algoritmo era o melhor que podíamos fazer com as imagens embaçadas. Acontece que o algoritmo era ideal para a detecção do câncer de mama em seus estágios iniciais, possibilitando o diagnóstico muito antes do que um olho humano treinado conseguiria determinar a presença do câncer. Poucos médicos têm conhecimento suficiente para sequer pensar em utilizar algoritmos para esse propósito. E o mesmo é verdade para as máquinas de raio-X (inventada por físicos que exploravam o espectro eletromagnético), as máquinas de ressonância magnética (um conceito descoberto também por físicos) e aparelhos de ultrassonografia (desenvolvidos pelas Forças Armadas para o monitoramento de ambientes subaquáticos).

Irei adicionar que minha visibilidade como cientista negro serve para quebrar estereótipos que, por si só, têm um peso incrível sobre a sociedade, posto que oportunidades e recursos ficam indisponíveis quando aqueles em posições de poder não consideram as pessoas negras intelectualmente capazes de competir no ambiente de trabalho, na universidade ou em qualquer outro lugar.

Então eu não poderia discordar mais de sua contestação. A maneira como a sociedade funciona se opõe fortemente a ela. Na medida em que você representa uma minoria silenciosa, sinto-me intrigado com a intensidade da sua convicção.

Nós vivemos em uma nação rica. A mais rica que já existiu. De certa forma, definimos nossa cultura (passiva ou ativamente) através do que fazemos como nação conforme expresso por meio de prioridades de financiamento ditadas pelo Congresso. O Fundo Nacional Para as Artes é financiado porque oferece uma grande contribuição para a qualidade de vida de que desfrutamos. O sistema de transportes é financiado (até subsidiado) porque valorizamos a vitalidade econômica que traz. A Fundação Nacional de Ciências é financiada porque motiva pesquisas básicas que, como mostra a história, são a base do progresso tecnológico, principalmente onde a pesquisa e o desenvolvimento corporativo não vão. O Instituto Smithsonian é financiado porque nós valorizamos a preservação de quem e do que já fomos, para nós mesmos e para o mundo. As Forças Armadas são financiadas porque nós (como nação) valorizamos acima de tudo a segurança real ou a segurança percebida que elas trazem. Os Institutos Nacionais de Saúde são financiados porque nós nos importamos muito com a cura de doenças — e daí por diante. É essa mistura de coisas que nos define como nação.

Suponho que uma outra maneira de estabelecer prioridades seria ranquear os problemas do nosso país (e do mundo) e resolvê-los em ordem, aplicando todos os recursos disponíveis de uma vez só. Acredito que esse cenário esteja mais de acordo com a sua opinião sobre o que eu deveria estar fazendo da minha vida. No entanto, a história da busca por soluções não apoia essa alegação. Como falei, as soluções mais inovadoras geralmente vêm de fora da área do problema — de pessoas inspiradas por diferentes prioridades. O governo sabe disso (mais pelas guerras que travou do que de alguma compreensão profunda da natureza humana) e valoriza esse conhecimento com os altos investimentos em ciência pura, comparativamente com as artes, por exemplo.

Ninguém jamais sugeriu que obter imagens por meio do Telescópio Espacial Hubble seria mais importante que alimentar pessoas. Mas essa premissa parece atiçar suas objeções. O ideal seria fazer tudo. E, mesmo com as falhas no sistema, fazemos isso melhor que qualquer um.

Mais uma vez, obrigado pelo seu interesse na minha entrevista, e sou grato pelos seus comentários independentemente (ou talvez por causa) das nossas diferenças de opinião.

Cordialmente,
Neil deGrasse Tyson

## *Semper fi*[43]

*Quinta-feira, 14 de março de 2019*
*Oi, Neil,*
*Muitas coisas aconteceram desde a última vez que escrevi para você.*[44] *Não sei bem por onde começar. Algumas são boas, mas a maioria é ruim.*

*Acho que vou começar pelas boas. Minha carreira tem ido de vento em popa. Aceitei um emprego de piloto no serviço de assistência hospitalar* Flight for Life *e salvei algumas vidas! Agora estou de volta a Las Vegas como piloto principal da* Maverick Helicopters*, fazendo expedições e mostrando às pessoas como a Terra foi formada, com a ajuda das camadas do Grand Canyon. Nesse aspecto, está tudo indo muito bem!*

*Quanto aos fatos ruins, não sei bem por onde começar. Passei por muita coisa. Sei que você não sabe muito sobre mim de nossa breve troca de e-mails (afora o fato de que sou seu fã). Servi seis anos no Corpo de Fuzileiros Navais e, durante esse tempo, perdi alguns amigos — um deles, meu melhor amigo. Eu achava que tinha pagado um preço justo por ter sobrevivido àquele tempo doido da minha vida. Foi quando conheci minha mulher e tivemos uma filha. Eu estava nas nuvens. Minha mulher era engenheira e trabalhava na área de testes em Nevada, e éramos perfeitos um para o outro.*

*Porém, há cerca de quatro anos, ela foi diagnosticada com câncer de mama. Lutou contra ele por três anos, como uma guerreira, mas ano passado perdeu a luta. Pensei que estaria*

*preparado, mas fiquei destruído. Se não fosse pela nossa filha, Ella, não sei se teria me recuperado.*

*Eu só queria saber como você está. Peço desculpa se esse e-mail está meio para baixo. Mas espero que você esteja bem! Eu ainda o acompanho, e você pode contar sempre comigo!*

*Seu amigo,*
*Jay Scoble*

Sexta-feira, 15 de março de 2019
Caro Jay,
Ao analisarmos todas as partes e funções do corpo, deveríamos ficar impressionados com o simples fato de a fisiologia humana funcionar. Então, quando algumas partes dão defeito, o que irá acontecer com todos nós em algum momento, ou até diante de um desastre, como ocorreu com os amigos do Corpo de Fuzileiros Navais que você perdeu, poucos de nós refletimos sobre o quanto é incrível o simples fato de estarmos vivos, para início de conversa.

Pense ainda que o genoma do *Homo sapiens* tem a capacidade de gerar trilhões de seres humanos únicos, o que significa que a maioria das pessoas que poderia vir a existir sequer nascerá. Assim, a morte é uma espécie de privilégio para aqueles poucos que conheceram a vida.

Tal perspectiva cósmica me dá o poder de comemorar todos os dias da minha existência. E eu a compartilho com você, como um tipo de consolo científico na vida e na morte de seus entes queridos.

Fique em paz,
Neil

---

40. Uma carta aberta enviada a doze professores favoritos dos vídeos da série de vídeos *Great Courses* [Grandes cursos] a que esse cavalheiro assistiu e da qual gostou. Dentre eles, o meu. Nota: Nós trocamos mensagens seis meses antes, no capítulo “Paternidade” deste livro.
41. Agora *The Great Courses,* Chantilly, Virgínia.
42. Adaptado para *Astrophysics for People in a Hurry* [Astrofísica para apressados] (Nova York: W.W. Norton, 2017), 205-208.

43. *Semper fi* é o lema do Corpo de Fuzileiros Navais americano, derivado da expressão latina *semper fidelis*, que significa “sempre fiel”. (N. do T.)
44. O primeiro dos cinco e-mails que Jay me enviou foi em 2013.

# *8*

# Tragédia

Este capítulo traz textos contendo meu relato pessoal sobre os ataques às torres gêmeas do World Trade Center, em Nova York, no dia 11 de setembro de 2001. Foram escritos principalmente para aplacar a preocupação das pessoas que sabiam da minha proximidade com o perigo. Este capítulo também inclui um pouco sobre teorias da conspiração e uma conversa sincera com uma mística.

# O horror, o horror[45]

Quarta-feira, 12 de setembro de 2001, 10:00
Caros familiares, amigos e colegas de trabalho,
Minha família toda está a salvo. Nós deixamos nosso apartamento no sul de Manhattan por volta do meio-dia de ontem e seguimos para o norte, a pé, até a Grand Central Station (a cerca de cinco quilômetros), onde pegamos a linha norte do metrô até a casa dos meus pais em Westchester, de onde escrevo esta mensagem.

Nós moramos a quatro quarteirões do World Trade Center, com vista para as duas torres, a prefeitura e o parque em torno da prefeitura. Por acaso, eu estava trabalhando em casa ontem. Minha mulher foi para o trabalho por volta das 8:20. Eu saí na mesma hora para votar nas primárias para a eleição de prefeito de Nova York. Meu filho de nove meses estava em casa com a babá. Minha filha de cinco anos estava em seu segundo dia da pré-escola no PS-234, a três quarteirões de distância do World Trade Center. A hora da chamada no pátio era 8:40 e dali tinham uma vista total da torre norte.

Quando o primeiro avião atingiu a torre às 8:50, a escola foi evacuada sem nenhum incidente. Ao retornar da votação, por volta das 8:55, observei que os andares altos da torre norte estavam em chamas. Grandes multidões de curiosos se agrupavam ao longo do perímetro da prefeitura enquanto vários carros de bombeiros, viaturas policiais e ambulâncias passavam zunindo.

Fui para casa, peguei a câmera, voltei para a rua e comecei a gravar. Eu me considero uma pessoa emocionalmente forte. Contudo, o que testemunhei foi particularmente perturbador, com imagens de horror impossíveis de apagar da memória e que não vão sair da minha cabeça tão cedo.

1. Primeiro vejo a torre norte em chamas em um andar elevado. Não são apenas labaredas saindo de algumas janelas, mas quatro ou cinco andares inteiros em chamas com a fumaça invadindo andares ainda mais altos.

Perturbador o bastante, mas então...

2. Entre os papéis e fragmentos de aço derretido pairando em direção ao chão, reparo que alguns escombros caem de um jeito diferente. Na verdade, não são pedaços do prédio despencando. São pessoas saltando das janelas, seus corpos dando cambalhotas numa queda veloz do octogésimo andar. Vejo umas dez dessas quedas, morbidamente capturando três delas em vídeo.

Perturbador o bastante, mas então...

3. Uma explosão flamejante acontece em um canto da torre sul, mais ou menos a dois terços do prédio de baixo para cima, talvez no sexagésimo andar. A explosão criou um impulso radiativo de calor tão intenso que fez com que todos virássemos o rosto. De onde eu estava, não consegui ver o avião que a provocou ao atingir o prédio em um ângulo de 180 graus do outro lado. Nesse momento, eu ainda não sabia que um avião fora a causa da explosão. Primeiro pensei que fosse uma bomba, mas a explosão não se fez acompanhar pela característica onda de choque acústica que chacoalha janelas. Aquele era um simples ressoar de baixa frequência.
   Ao explodir o canto do prédio, a bola de fogo foi tão grande que se estendeu até a torre norte. O fato de o canto do prédio explodir me diz que o combustível do avião incendiado ficou concentrado pelos lados do andar em que o segundo avião bateu, se acumulando no canto com uma pressão explosiva maior. As chamas foram acompanhadas por milhares de folhas de papel sendo lançadas no ar, pairando até o solo como se

todos os armários e gaveteiros de vários andares houvessem sido esvaziados.

O fato de que agora a segunda torre estava em chamas deixou claro para todos nós na rua que o primeiro incêndio não foi um acidente e que o complexo do World Trade Center estava sob ataque terrorista. Morbidamente, gravei a explosão e os sons da multidão horrorizada à minha volta. Nesse ponto, parei de filmar e voltei para meu apartamento.

Perturbador o bastante, mas então...

4. Enquanto uma quantidade cada vez maior de veículos de emergência seguia para o World Trade Center, ouvi uma segunda explosão vinda da torre sul, seguida por um estrondo de baixa frequência que precipitou o impensável — o colapso de todos os andares acima do local da explosão. Primeiro, a superfície do topo, onde fica o heliporto, tomba de lado diante de todos. Em seguida, os andares superiores desabam numa espécie de implosão, como se tivessem sendo demolidos, levando com eles todos os andares inferiores, até aqueles abaixo do local da explosão. Uma nuvem densa e grossa de poeira emerge em seu lugar, rapidamente se espalhando pelo labirinto de ruas que cruzam o sul de Manhattan.

   Fecho todas as janelas e cortinas. À medida que a nuvem de poeira engole meu prédio, uma escuridão sinistra nos envolve — o tipo de escuridão que se experimenta antes de uma tempestade. Olho pela janela e não enxergo nada além de uns trinta centímetros à frente.

Perturbador o bastante, mas então...

5. Do lado de fora da janela, depois de uns 15 minutos, a visibilidade aumenta para mais ou menos cem metros e eu vejo uma camada de uns três centímetros de pó branco por toda parte. É nesse momento que me dou conta de que todos

os veículos estacionados na base do World Trade Center devem estar enterrados debaixo de 110 andares de escombros desmoronados e vários metros de poeira. Esse colapso eliminou toda a primeira leva de esforços de resgate, incluindo certamente centenas de policiais, bombeiros e paramédicos.

À medida que a visibilidade aumentava, pude ver o céu azul onde antes estava a torre sul.

Perturbador o bastante, mas então...

6. Decido que está na hora de ir buscar minha filha, que foi levada por pais de um amiguinho para um pequeno prédio comercial, seis quarteirões mais distante do WTC do que meu apartamento. Enquanto me equipo com um kit de sobrevivência — botas, lanterna, toalhas úmidas, óculos de natação, capacete de ciclismo, luvas — ouço outra explosão seguida por um ressoar de baixa frequência, agora muito familiar, que sinalizou o colapso da torre norte, a primeira das duas torres a ser atingida. Eu vi a antena icônica do prédio despencar em uma implosão semelhante à primeira.

   Dessa vez a nuvem de poeira foi mais escura, grossa e mais rápida que a primeira. Quando essa onda de poeira atingiu meu apartamento, quinze segundos após o colapso, o céu ficou escuro como se fosse noite, com uma visibilidade de não mais que um centímetro. Estava ficando cada vez mais difícil respirar dentro do apartamento, mas nós estávamos bem.

   A essa altura, eu já não tenho nenhuma esperança de sobrevivência para as equipes de resgate que estavam no local.

Perturbador o bastante, mas então...

7. A nuvem torna a se assentar, deixando uns oito centímetros de poeira do lado de fora da minha janela. Outra nuvem escura de fumaça ocupa a área onde antes se erguiam os dois prédios de 110 andares. Essa nuvem, porém, não era do tipo que iria se assentar. Era a fumaça dos incêndios no solo. Nesse momento, o ar no apartamento fica cada vez mais difícil de respirar e se torna evidente que precisamos sair dali — principalmente levando em conta a probabilidade de haver vazamentos de gás subterrâneos. Encho a minha maior mochila com itens de sobrevivência, coloco meu filho no carrinho de bebê mais fácil de manejar que temos e saio com a babá, que então atravessa a pé a Ponte do Brooklyn indo para sua casa.

   Vou até onde minha filha se encontrava, em uma rua tranquila, na direção contrária ao vento que carregava a poeira. Ela estava de bom humor, mas claramente incomodada. Tenho um desenho dela com giz de cera, feito enquanto esperava minha chegada, que mostra as torres gêmeas com fumaça e fogo saindo delas, como somente uma criança de cinco anos poderia desenhar. “Papai, por que você acha que o piloto bateu com o avião no World Trade Center?” “Papai, eu queria que isso tudo fosse só um sonho.” “Papai, se a gente não puder voltar para casa hoje por causa da fumaça, meus bichinhos de pelúcia vão ficar bem?”

Perturbador o suficiente, mas então...

8. Da calma de um sofá estofado no escritório onde minha filha estava, com meu filho debaixo de um braço e minha filha debaixo do outro, penso que, na sua capacidade máxima, cada torre consegue abrigar 10 mil pessoas. Pelo que testemunhei, não tenho razão para acreditar que alguma dessas pessoas tenha sobrevivido. Na verdade, não ficaria surpreso se o número de mortos chegasse aos 25 mil ou 30 mil. Sob as torres havia um universo inteiro de seis níveis

subterrâneos abrigando diversas plataformas de metrô e dezenas de lojas e restaurantes. As torres simplesmente desmoronaram nesse buraco — um buraco grande o suficiente para ter fornecido o aterro inteiro do World Financial Center, do outro lado da West Side Highway em relação World Trade Center.

Perturbador o bastante, mas então...

9. Percebo que, se o número de mortes for tão alto quanto imagino, esse incidente é muitas e muitas vezes pior que o de Pearl Harbor, no qual milhares de pessoas perderam suas vidas. É mais espetacularmente trágico que o do *Titanic*, do Hindenburg, o de Oklahoma City, do que carros-bomba e sequestros de aviões. O número de mortes em um período de quatro horas seria quase a metade do número de mortes em toda a Guerra do Vietnã.[46]

Meu contato com minha mulher foi restabelecido às 16:00, e eu a encontrei perto do Union Square Park, antes de andarmos outros quase dois quilômetros em direção ao Grand Central Terminal, para pegar o trem para Westchester, acima da cidade de Nova York.

Nunca serei o mesmo depois de ontem, em aspectos que não consigo prever. Suponho que minha geração agora se junta às fileiras das que viveram horrores indescritíveis e sobreviveram para contar a história. Como fui ingênuo ao acreditar que o mundo agora é fundamentalmente diferente daquele dos nossos antepassados, cujas vidas foram transformadas ao testemunharem os mais vis atos de guerra do século XX.

Paz a todos vocês,
Neil deGrasse Tyson
Hastings-on-Hudson, Nova York

# Pôr do Sol no
# World Trade Center

*Uma carta de amor, publicada na edição especial "City of Stars" da revista* Natural History.

Janeiro de 2002

Elevando-se a quatrocentos metros em direção do céu, a altura das torres gêmeas do World Trade Center era equivalente a cinco quarteirões.

Eu moro a quatro quarteirões de onde elas se situavam. Eu as vi em chamas. Eu as vi desabarem. Tudo isso da janela da minha sala de jantar, que, dez segundos depois do colapso de cada torre, oferecia menos de três centímetros de visibilidade à medida que a nuvem opaca de poeira de concreto pulverizado se propagava. Dessa mesma janela, o céu azul agora é visto no lugar das torres gêmeas.

O World Trade Center era um verdadeiro universo vertical. Penso nele com frequência. Penso nas pessoas que trabalhavam nas torres, nos turistas que visitavam o mirante, nos clientes do restaurante *Windows of the World*. Penso em todos aqueles que perderam suas vidas.

Quando me esforço para achar uma maneira pacífica de lembrar das torres, não consigo deixar de pensar nelas como observatórios. Na cobertura, era possível escrever saudações em um computador que transmitiria sua mensagem ao espaço sideral utilizando a antena de rádio da torre norte, para que todos os extraterrestres bisbilhoteiros a decodificassem. As torres eram tão altas que, para alguém no mirante, o horizonte se encontrava a 72 quilômetros. Essa distância na superfície curva da Terra era grande o suficiente para que o Sol se pusesse dois minutos depois para quem estivesse no mirante do que para quem estivesse no chão. Se você conseguisse subir um lance das escadas por segundo, poderia literalmente parar o pôr do Sol. Infelizmente, acabaria ficando sem

fôlego ou sem degraus para subir. Em ambos os casos, nesse momento, você perderia o Sol para a noite, enquanto ele gradualmente despareceria abaixo do seu horizonte.

As torres gêmeas de Nova York perderam o Sol para sempre. Mas eu me consolo em saber que o Sol continuará nascendo todos os dias, como fez um trilhão de vezes antes.

## Aniversário do World Trade Center

Quarta-feira, 11 de setembro de 2002
*New York Times*

Ao editor:
Quando penso em aniversários, penso em ocasiões para lembrar pessoas, lugares e eventos que foram em grande parte esquecidos no decorrer do ano anterior. Para mim, porém, não se passou um só dia em que eu não tenha pensado no World Trade Center e nas vidas perdidas nos escombros, a apenas quatro quarteirões da minha casa. Então talvez eu vá usar o aniversário como desculpa para pensar em outra coisa por um dia.

Neil deGrasse Tyson,
Nova York

## Bandeiras dos nossos ancestrais

Sexta-feira, 7 de dezembro de 2012
*New York Times*

Ao editor:
Durante a maior parte da minha vida eu me perguntei se o impacto emocional do ataque japonês no dia 7 de dezembro de 1941 a Pearl Harbor, no qual 2.400 americanos morreram, perderia a força algum dia — talvez à medida que o evento fosse se tornando uma lembrança cada vez mais distante, ou à medida que aqueles que o presenciaram falecessem. No dia 7 de dezembro de 1991, o quinquagésimo aniversário de Pearl Harbor, concluí que as pessoas se lembram de uma tragédia até que outra tragédia maior e mais recente aconteça, obstruindo nossa visão do passado. De fato, dez anos depois, no dia 7 de dezembro de 2001, meros três meses após 3 mil americanos terem morrido nos ataques terroristas do 11 de setembro de 2001, quase nenhuma atenção foi dada a Pearl Harbor, exceto, talvez, como um parâmetro de como lidar com o 11 de setembro. Se a paz e a tranquilidade permanente prevalecerem, isso será bom, mas vai carregar a necessária consequência de que minha visão do 11/9 permaneça desobstruída, para o bem ou para o mal.

Neil deGrasse Tyson
Nova York

## Metais pesados

*Terça-feira, 31 de março de 2009*
*Sr. Tyson,*
*É um prazer escrever ao senhor. Virei seu fã desde que o vi pela primeira vez no* The Daily Show *(talvez no* Colbert Report*). Minha namorada e eu gostamos das suas opiniões, do seu humor e da sua abordagem com relação a assuntos tão interessantes. A razão pela qual lhe escrevo hoje diz respeito a algumas questões contestadas nos eventos do 11/9. Sei que o senhor estava lá naquele dia e, caso isso seja de alguma forma inapropriado ou um assunto no qual o senhor não queira tocar, peço desculpas e respeito sua posição.*

*Minha dúvida está relacionada ao ponto de fusão do aço e se as três torres, incluindo o WTC-7 (a terceira torre a desabar), poderiam ser derrubadas da maneira como foram sem a utilização de demolição controlada. Richard Gage, fundador da Architects and Engineers For 9/11 Truth [Arquitetos e Engenheiros Pela Verdade do 11/9], tem um show itinerante muito interessante, que usa para tentar abrir a mente das pessoas para a ideia de que as torres do World Trade Center foram, na verdade, destruídas por meio de métodos de demolição controlada. Eu recomendo que o senhor assista ao show dele pessoalmente ou fale com ele se tiver oportunidade.*

*Por favor, compartilhe comigo sua opinião, qualquer que seja ela, quando lhe for mais conveniente. A opinião de uma mente tão respeitada como a sua sobre um tema desses seria muito útil. Espero que esteja tudo bem com o senhor e muito obrigado pelo seu tempo!*

*Simon Naylor*

Caro Sr. Naylor,
Para qualquer evento inédito, sempre haverá elementos que não podem ser explicados, posto que ocorreram sem precedentes.

Mas é preciso sempre reconhecer a diferença entre saber que algo é verdade, saber que algo não é verdade, e não saber nem uma coisa nem outra. É a parte do não saber que deixa acontecimentos inéditos suscetíveis a relatos criativos (especialmente por parte de teóricos da conspiração) do que pode ter acontecido.

E, é claro, os teóricos da conspiração sabem as respostas antes mesmo de investigarem o ocorrido, o que contamina a análise feita por eles — seduzindo-os a aceitar tudo que apoia suas teses e a rejeitar, ignorar ou não notar as coisas que entram em conflito com elas. Esse efeito psicológico é bem conhecido nas comunidades de pesquisas, e é por isso que revisões por pares são tão importantes.

A hipótese da demolição controlada *exigiria* que as torres caíssem em uma queda livre quase gravitacional. A rápida queda das torres foi amplamente citada por negacionistas do 11/9 como prova disso. Achei essa alegação intrigante e a testei. A partir dos vídeos gravados do ataque, cronometrei o tempo de queda de cada torre. Elas de fato levaram o dobro do tempo para cair quando se compara ao tempo de queda livre. Isso pode ser demonstrado com equações que se aprende no primeiro ano de física.

Eu disse isso a um negacionista do 11/9 em uma corrente de e-mail inflamada e ele rapidamente respondeu, com dezenas de pessoas copiadas, que eu estava mentindo e colaborando com o governo.

Entretanto, os negacionistas do 11/9 *não* citam a queda mais lenta das torres, se comparadas à queda livre, como forte evidência contrária ao argumento deles.

O que tende a alimentá-los são os aspectos inexplicados dos eventos daquele dia, que eles costuram de forma a sustentar seus argumentos. Esquecem, naturalmente, que ainda não foram explicados, e, portanto, não confirmam nem negam nenhum argumento.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Simbolismo, mito e ritual

*Domingo, 15 de novembro de 2009*
*Caro Neil deGrasse Tyson,*
*Espero que não ache as perguntas a seguir muito estranhas. O que busco é responder, baseando-me em pesquisas que fiz sobre fontes antigas e esotéricas, se existe algum mérito na ideia de que os ataques (por mais estranho que pareça) poderiam ter sido coordenados tendo em mente os movimentos de alguns corpos celestes. Para poder escrever sobre essa possibilidade com um olhar crítico, preciso ter uma noção precisa de onde esses corpos*

*estavam no dia do ataque e, mais especificamente, durante os ataques, que começaram (para efeito da minha pesquisa) às 8:46 e acabaram às 10:28.*

*Tenho grande interesse em simbolismos, mitos e rituais, e pensei em tentar trazer um grau de seriedade e integridade acadêmica para o debate sobre o aspecto ritualístico da violência humana, independentemente da forma como ela se manifesta. Estou interessado em qualquer opinião que você possa ter sobre o assunto.*

*Obrigado pelo tempo que puder dedicar a essa pergunta, qualquer que seja ele.*

*Atenciosamente,*
*Tom Breidenbach*

Caro Tom,
As pessoas tendem a se empolgar na hora de interpretar eventos celestes. O desejo de correlacionar fatos terrestres com eventos cósmicos é forte e profundo.

Considere que um evento pode ser raro, mas desinteressante. Isso acontece o tempo todo no universo e leva as pessoas a falsamente atribuir significado a coisas que não o têm. Por exemplo, a combinação exata da lua crescente com Vênus no céu que apareceu alguns meses atrás não irá se repetir por mais 5 mil anos. Mas existem outras 5 mil justaposições da lua crescente com Vênus que também não irão se repetir por outros 5 mil anos. O que significa que se pode observar algum tipo de combinação da lua crescente com Vênus todos os anos.

Assim, quando um evento é declarado raro, sem que haja o contexto da frequência de eventos similares e raros, pessoas supersticiosas tendem a atribuir uma significância irracional, quando não há nenhuma. A numerologia que se seguiu ao dia 11 de setembro de 2001 (em relação ao dia e ao ano) parece bem fértil, até você perceber que praticamente qualquer dia e ano, nas mãos de uma pessoa determinada, gerará uma coleção de coincidências

numéricas, dando a ilusão de que a data que está sendo analisada possui um significado especial.

E, apenas para efeito de cautela, quando for procurar por significados metafísicos não declarados de eventos terrestres: ataques terroristas com frequência celebram outros ataques ou eventos terrestres, sem quaisquer referências ao universo.

Neil

---

45. E-mail muito compartilhado e que se tornou assunto de um artigo do *Wall Street Journal* uma semana depois, falando sobre o amplo uso da World Wide Web para comunicar as trágicas notícias do momento.
46. Meu temor em relação ao número de mortes provou-se exagerado. Calculei 25 mil mortes — a perda de dois prédios de 110 andares de escritórios lotados. No entanto, as torres estavam longe de sua capacidade máxima àquela hora da manhã. O total de mortes nos três lugares — Nova York, Distrito de Colúmbia e Pensilvânia — foi de “apenas” 2.998 pessoas, tendo 2.606 destas morrido no World Trade Center.

# 9

# Crer ou não crer

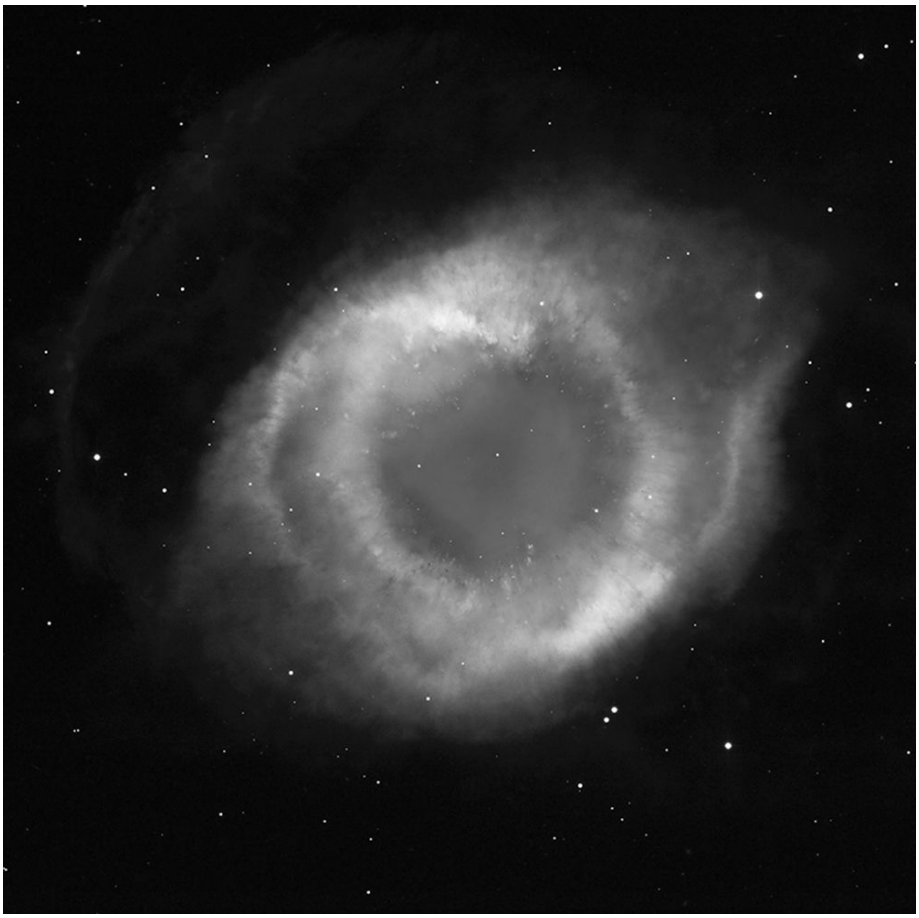
A capacidade da mente humana de acreditar, na ausência de evidências tangíveis, não conhece limites. Aqueles que me escreveram sobre suas crenças, em quase todos os casos, estavam tentando me persuadir a passar para o lado deles, mas também estavam verdadeiramente curiosos. Como educador, não hesitei em trocar ideias com eles, mas também tenho uma curiosidade genuína sobre todas as formas como a mente pode ser programada para pensar num esforço contínuo de tentar entender o mundo.

# O olho de Deus

*Sexta-feira, 20 de maio de 2005*
*Da internet...*

*Deus está nos olhando pela outra ponta do telescópio?*

*A NASA A CHAMA DE OLHO DE DEUS*
*Isso é maneiro demais para não ser compartilhado!*
*Esta é uma foto de verdade...*



*Isso poderia mesmo ser uma foto de verdade?*

*Saudações carinhosas a você e à sua família,*
*Niki Branford*[47]

Oi, Niki,
Foto real. Objeto real na nossa Galáxia Via Láctea chamado a "Nebulosa de Hélix", também conhecida como NGC7293. Tirada pelo Telescópio Espacial Hubble.

O desejo de olhar para cima, ver algo lindo, e chamá-lo de Deus é forte. No século II d.C., o famoso astrônomo e matemático Cláudio Ptolomeu sentiu esse desejo ao estudar os movimentos dos planetas contra o fundo estrelado e escreveu:

> "Quando observo os movimentos serpenteantes dos corpos celestes, meus pés não tocam mais a terra. Eu me vejo na presença do próprio Zeus e me farto de ambrosia."[48]

Uma das minhas frases favoritas de todos os tempos.

Algo que sempre me intrigou, porém, são todas as outras coisas que acontecem na natureza, nesse mesmo universo, mas que não inspiram as pessoas a escrever poemas sobre a majestade de Deus. Como células cancerosas que rapidamente se multiplicam, defeitos congênitos fatais, tsunamis assassinos, terremotos assassinos, vulcões assassinos, furacões assassinos, asteroides assassinos, o vírus Ebola, parasitas letais, mosquitos transmissores da malária, ratos portadores de doenças, doença de Lyme, doenças do coração, derrames cerebrais, apendicite, extinção de espécies... a lista é longa — praticamente infinita. E que tal a lista igualmente longa das coisas horrendas de se ver na natureza? Como uma imagem em close-up de um ácaro ou da barriga de uma tarântula, ou as ventosas de uma sanguessuga, ou o rastro viscoso de uma lesma, ou a barriga infestada de pulgas de um cachorro... e assim por diante.

Então, quando vejo a nebulosa de Hélix, eu simplesmente vejo uma parte incrivelmente bonita da nossa Galáxia, mas sem nenhum desejo de dar crédito ou culpar ninguém por aquilo.

Neil

## Pensando por si mesmo

*Em dezembro de 2011, na rede social* Reddit*, me perguntaram quais livros deveriam ser lidos por todas as pessoas inteligentes do planeta. Respondi com uma lista ordenada de oito títulos, cada um deles acompanhado de uma breve frase explicando por quê. Indiquei a Bíblia como número 1, mas meus comentários aborreceram muitos fiéis. Alguns anos depois, me atualizando com os comentários na* thread*, postei uma resposta.*

A lista...

1. *A Bíblia*
   "...para aprender que é mais fácil receber ordens dos outros sobre o que pensar ou em que acreditar do que pensar por si mesmo."

2. *O sistema do mundo*, de Isaac Newton
   "...para aprender que o universo é um lugar inteligível."

3. *A origem das espécies,* de Charles Darwin
   "...para aprender sobre nosso parentesco com todas as outras formas de vida na Terra."

4. *As viagens de Gulliver,* de Jonathan Swift
   "...para aprender, entre outras lições satíricas, que na maior parte do tempo os humanos são *yahoos*."

5. *A era da razão,* de Thomas Paine

"...para aprender como o poder do pensamento racional é a principal fonte da liberdade no mundo."

6. *A riqueza das nações,* de Adam Smith
   "...para aprender que o capitalismo é uma economia de ganância, uma força da natureza por si só."

7. *A arte da guerra,* de Sun Tzu
   "...para aprender que o ato de matar humanos pode ser elevado ao patamar de arte."

8. *O príncipe,* de Maquiavel
   "...para aprender que as pessoas que não estão no poder farão de tudo para conquistá-lo, e que as pessoas que estão no poder farão de tudo para preservá-lo."

Por que meu comentário sobre a Bíblia é tão descortês?

1. A Bíblia judaico-cristã é provavelmente a maior fonte (individual) de conflitos tribais que o mundo já viu. Não tenho nenhum problema com aqueles que garantem que as interpretações distorcidas das pessoas é que são reprováveis, e não a Bíblia em si. Mas isso não absolve as pessoas que se comportam dessa maneira, não por seguirem seus próprios pensamentos, mas por seguirem passagens bíblicas ditas de origem divina. Essa conduta dá origem a hierarquias baseadas numa autoridade incontestável — dogma. Quando está sob a influência de um dogma, a pessoa fala, faz e pensa o que os outros mandam. E isso é sempre mais fácil do que pensar por si mesmo ou do que resistir aos poderes que estabeleceram o dogma para início de conversa.

2. É claro que a religião não é a única fonte de dogma no mundo. Existem dogmas políticos, assim como dogmas culturais e étnicos. Existem até, ocasionalmente, dogmas científicos. Mas a ciência possui as ferramentas e os métodos para

desmascará-los; portanto, quando aparecem, os dogmas da ciência não duram muito. Tenha em mente também que quase nunca os cientistas exercem poder sobre as pessoas. Então, quando a ciência se torna dogma em determinado país, em geral é porque um sistema político, ele mesmo um dogma em si, o adotou. A Alemanha nazista e a Rússia comunista de Lysenko são, talvez, os melhores exemplos disso.

3. Um lembrete de que a tarefa que me foi dada era a de listar livros que eu achava que uma pessoa instruída deveria ler — livros que iriam partilhar percepções sobre a condição humana e sobre as trajetórias das civilizações que derivam dela. A conduta de pessoas que tribalizaram depois de ler a Bíblia — pessoas que participaram de um tipo de "pensamento coletivo" — são responsáveis por formatar grandes parcelas da história humana do Ocidente. Tudo isso leva à minha frase que "é mais fácil receber ordens dos outros sobre o que pensar ou em que acreditar do que pensar por si mesmo".

Por estas razões, sustento a intenção e o significado dessa frase.

Com todo respeito,
Neil deGrasse Tyson, Nova York

## Deus e a vida após a morte

*Quarta-feira, 29 de novembro de 2006*
*Olá, Dr. Tyson,*
*Minha pergunta ao senhor é (e tenho certeza de que vai parecer capciosa) se acredita em um ser sobrenatural como Deus e na possibilidade de uma vida após a morte? Se não, então como o*

*senhor explica isso (o conceito de religião e por que alguns acreditam) a seus filhos?*

*Como venho pensando nessa questão há algum tempo, fico me perguntando que se Deus e uma vida após a morte não são reais, então por que esses conceitos se tornaram tão fundamentais para as sociedades humanas desde o começo de sua existência?*

*Ficarei muito grato pelo seu tempo e pela sua resposta, mas, no fim, provavelmente ainda farei minhas orações porque esse pequeno investimento de fé não dói — no caso de Ele estar lá em cima e haver algo a mais depois que meu corpo morrer.*

*Webster Baker*

Caro Sr. Baker,

Ainda estou para ser convencido, por alguma coisa que eu veja na Terra ou no universo, de que alguém ou alguma entidade inteligente esteja no comando.

Ensino a meus filhos sobre todas as principais religiões do mundo. Não de maneira pejorativa, mas de maneira antropológica, que é, acredito, uma forma sensata de abordar o estudo comparativo da religião. Assim, eles sabem que, embora existam múltiplos sistemas de crença no mundo que adoram a um Deus ou a alguns deuses, só existe uma ciência, e esta é a mesma, independentemente de seu lugar de origem, na Terra ou em qualquer outro lugar no cosmos.

Não sei se Deus existe. Sei apenas que as pessoas que citam evidências a favor de Deus fazem vista grossa para a preponderância de evidências em contrário.

Outras atividades difundidas e atemporais de sociedades humanas incluem guerra, infidelidade, luta pelo poder, escravidão e exploração. Só porque alguma coisa perdura dentro de uma cultura e entre culturas não significa que ela seja boa ou aceitável ou a coisa certa a fazer para o futuro.

Quanto ao desejo de acreditar em uma vida após a morte, repare que durante a maior parte da história da vida na Terra você não

existia. Uma situação que perdurou até o momento do seu nascimento. Esse não é um pensamento difícil de considerar. Tampouco é deprimente. Você simplesmente não tinha uma existência e nem a consciência de absolutamente nada. Portanto, não deveria ser difícil considerar a probabilidade de que o estado da morte não seja diferente.

Quanto a fazer suas orações, por acaso, isso me lembra uma história sobre a ferradura pendurada no escritório de Niels Bohr. Perguntaram a esse famoso físico por que ele, um homem da ciência, acreditava nesse tipo de superstição. Dizem que ele respondeu: "As pessoas me dizem que funciona mesmo que você *não* acredite."

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Chegando a um acordo

*Quinta-feira, 30 de setembro de 2004*
*Caro Neil,*
*Olá. Meu nome é Tom. Eu o vi no programa* Origins, *do PBS, no qual você falou sobre o começo do universo. Até onde consigo me lembrar, sempre fui fascinado pelo espaço, pelas estrelas e pela Lua. Sou operador de radioamador e, no momento, trabalho para uma empresa especializada em amplificadores e equipamentos de radioamadorismo.*

*Eu me vejo obrigado a discordar de toda a teoria da evolução deste universo e eis o porquê.*

*Sou um cristão que acredita que Deus criou este universo e, na verdade, o criou através da palavra. Posso acreditar que talvez a vida exista em algum outro lugar. Estou aberto a essa possibilidade. A Bíblia não menciona isso, mas tampouco menciona os dinossauros. Veja bem, a Terra era muito diferente na época de Adão e Eva, antes de o pecado entrar no nosso mundo. Não havia nenhuma doença ou morte. Os animais não atacavam nem comiam*

*outros animais. Não ocorriam furacões, tornados, terremotos e outras coisas.*

*Sei que você acha que isso é loucura. Meu professor me disse que ciência e Deus não podiam se misturar, mas a ciência não pode existir sem Deus.*

*Eu espero que você e eu possamos chegar a um acordo com os nossos diferentes pontos de vista sobre a origem do mundo, pois ambos amamos a ciência e a natureza.*

*Atenciosamente,*
*Tom Rodenstock*[49]

Caro Tom,
Obrigado por seus comentários. O tema "origem do mundo" nunca deixa de provocar diversos tipos de reação. No fim, as pessoas tendem a aplicar seus próprios filtros a ele, da maneira que melhor se ajusta à sua visão particular de mundo.

Seu ponto de vista é derivado, obviamente, da Bíblia judaico-cristã (o Antigo Testamento). O problema aqui é que, no mundo todo, muitas pessoas religiosas acreditam em algo diferente, expressando a mesma confiança que você em suas crenças específicas. Adeptos do animismo, budismo, confucionismo, hinduísmo, judaísmo, islamismo, xintoísmo, vodu etc. têm a mesma certeza que você de que suas crenças são as únicas válidas e moralmente corretas. Sem mencionar os incontáveis ramos dentro do próprio cristianismo, cujas crenças e tradições diferem em aspectos importantes: anglicanos, batistas, católicos, episcopalianos, testemunhas de Jeová, luteranos, mórmons, presbiterianos, adventistas do sétimo dia, e daí por diante. No passado (e mesmo no presente) diferenças poderiam motivar fiéis a cometer homicídios contra outra seita em nome de sua fé.

A ciência, por outro lado, é um sistema de conhecimento e descoberta dissociado de sua nacionalidade, local de nascimento, ancestralidade, opiniões políticas ou de quem você venera. É um

sistema de conhecimento do mundo natural imune a opiniões, mas não a experimentos.

Quando invocamos os métodos e as ferramentas da ciência, encontramos a história da origem do mundo como é contada pelos cientistas. Não uma descrição do mundo natural baseada na fé. Se fosse esse o caso, os cientistas estariam garimpando escritos religiosos desde a antiguidade em busca de conhecimento sobre como o mundo físico funciona.

Mais uma vez, obrigado pelo seu interesse e desejo que continue surfando as ondas do radioamador.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## A Bíblia me diz que é assim

*Brandon Fibbs, ex-cristão devoto que se tornou ateu, discutiu com um ex-professor de quando ele havia estudado num instituto teológico. Certo de que a Bíblia está correta em todas as questões, e que qualquer coisa que discorde dela equivale a uma conspiração liberal, o professor nega veementemente o aquecimento global, a teoria da evolução, o Big Bang e outras descobertas da fronteira da ciência. Fibbs, escritor e comentarista formidável, compartilhou comigo sua resposta de 1.500 palavras, pedindo minha opinião. O texto a seguir é minha resposta ao seu amplo ataque ao ex-professor.*

* * *

Domingo, 14 de fevereiro de 2010
Brandon,

Seu discurso é coeso, implacável e bem fundamentado. Provavelmente seria um desperdício se direcionado a alguém que não fosse docente. Meu palpite é que você é mais velho agora do que ele quando foi seu professor. Estou certo?

Pessoalmente, tento investir o dobro do tempo para deixar as coisas com metade da extensão que poderiam ter. Você não quer que o acusem de ser shakespeariano: “Parece-me que o cavalheiro faz protestos demasiados.” Outro ponto que levo a sério é esse ditado: “Quando uma discussão dura mais que cinco minutos é sinal de que os dois lados estão errados.”

Sobre o aquecimento global e fortes nevascas, continuo achando estranho o fato de as pessoas associarem acúmulos de neve com frio. As nevascas mais fortes tendem a ocorrer entre -5 graus e 0 grau Celsius. Nessas temperaturas mais “quentes”, os cristais de água ficam maiores e eles se agrupam e se acumulam muito mais rapidamente no chão. Então grandes quedas de neve são indícios de nevascas mais quentes e não mais frias.

Além disso, tente evitar o uso da palavra “prova”. Ela costuma ser atribuída ao que os cientistas fazem. Mas, de certa forma, ela distorce o que acontece no processo de descobertas e confirmações. E o deixa suscetível a que as pessoas falem que “os cientistas no passado *provaram* que A era verdade, mas agora eles dizem que B é verdade”. Isso enfatiza a distinção moderna entre as palavras hipótese e teoria.

Os cientistas nunca “provam” nada. Essa palavra tem uma aplicação específica na matemática, mas na ciência o que nós fazemos é demonstrar, com um número suficiente de experimentos, que existe um consenso e que a busca de mais evidências que apoiem essa ideia seria um desperdício de esforços ou de investimentos financeiros, uma vez que outras questões mais urgentes permanecem sem resposta. Quando tal consenso experimental emerge, *nunca se comprovará que os resultados são falsos.* Na era moderna da ciência (os últimos quatrocentos anos), o que ocorre é que surge uma verdade maior que engloba ideias e experimentos prévios em um entendimento mais profundo.

Quanto a ideias em andamento, agora usamos a palavra “hipótese” em vez de “teoria”, reservando esta última para grandes ideias que oferecem uma vasta e profunda compreensão das operações da natureza. Teoria Quântica, Teoria da Relatividade, Teoria da Evolução. Algumas teorias do século XIX ainda preservam a palavra “lei”, de quando esse termo era popular: Leis da Gravidade, Leis da Termodinâmica etc. Hoje elas seriam chamadas de teorias.

Neil

P.S.: Sua escrita é contundente, mas você não quer ganhar um debate por escrever melhor ou por ter um vocabulário mais rico que o do seu oponente. Assim, a força do argumento depende da força do argumento, e não da força de seu letramento.

## Um pedaço de Pi

*Domingo, 28 de novembro de 2004*
*Caro Neil,*
*Você menciona pi em um artigo recente. Por muitos anos, quase todos os livros sobre a história da matemática diziam que, no Antigo Testamento da Bíblia, o valor de pi é dado como 3, uma aproximação imprecisa. No entanto, um “trabalho de detetive” recente mostra o contrário.*

*As pessoas gostam de acreditar que um código escondido pode revelar segredos há muito perdidos. Há dois lugares na Bíblia onde a mesma frase aparece, idêntica, exceto por uma palavra, que é escrita de forma diferente nas duas menções.*

*Revertendo-as ao hebraico original, em 1 Reis 7:23 ela estava escrita como* qwt, *enquanto em 2 Crônicas 4:2 estava escrita como* qw. *Elias aplicou a antiga técnica bíblica de análise (usada ainda hoje por estudiosos do Talmude) chamada gematria (na qual às letras hebraicas são atribuídos valores numéricos convencionados*

*de acordo com sua sequência no alfabeto hebraico) às duas grafias da palavra para "medida da linha" e descobriu o seguinte: os valores das letras são:* q = *100,* w = *6 e* t = *5. Portanto, a grafia para "medida da linha" em 1 Reis 7:23 é* qwt = *5 + 6 + 100 = 111, enquanto em 2 Crônicas 4:2, a grafia* qw = *6 + 100 = 106. Usando a gematria de uma forma aceita, ele então pegou a razão desses dois valores (até quatro casas decimais), que considerou o "fator de correção" necessário. Ao multiplicar o aparente valor de pi da Bíblia (3) por esse fator, obtém-se 3,1416, que é o valor exato de pi até quatro casas decimais!*

*"Uau!" é uma reação comum. Tal precisão é impressionante para a época. Além do mais, lembre-se de que achar pi = 3,14 apenas usando medições realizadas através do uso de cordas foi um feito e tanto. Agora imagine precisar pi até quatro casas decimais. Nós diríamos que isso seria praticamente impossível com medições de corda clássicas. Experimente, se não está convencido.*

*Dr. Alfred S. Posamentier, Reitor, Faculdade de Educação*
*The City College of New York*

Caro Alfred,
Não se deixe arrebatar pela numerologia cabalística talmúdica. Saber, antecipadamente, a resposta que você procura, e depois manipular certos números já existentes em busca de conexões, é uma antiga e atraente forma de conhecer o mundo, mas que não desfruta de nenhuma credibilidade. A real medida do valor da numerologia (se houvesse algum) seria fazer isso tudo antecipadamente, e então *prever* o valor de pi (ou de qualquer outra coisa). Mas isso nunca aconteceu. Porque existe uma quantidade quase infinita de maneiras através das quais se pode combinar números para se obter outros números. E, se você não souber previamente o que procurar, muito provavelmente estará fazendo cálculos que não têm nada a ver com nada.

O "poder" da numerologia é de fato sedutor. Como um exemplo de muitos, os ataques em 11 de setembro de 2001 geraram infinitas

viagens numerológicas, todas apontando algum significado profundo para o horário, a data, o número de sequestradores, o número de letras em seus nomes, e daí por diante.

O problema é que essas informações não existiam *antes* dos ataques, perdendo a chance de criar uma oportunidade de prevê-los. Porque deduções numerológicas retroativas podem ser feitas em relação a qualquer evento em qualquer data de qualquer ano (basta combinar os números de outra forma igualmente sensata). No entanto, os resultados vão parecer aos olhos e à mente como uma conexão mágica, até mística.

Outros campos férteis para a numerologia incluem o assassinato de Kennedy, o formato e as proporções das pirâmides egípcias, o fim do mundo, o ataque a Pearl Harbor e o Dia D.

Então, divirta-se, mas faça isso sabendo que a numerologia está lhe proporcionando entretenimento em vez de acesso à realidade.

Neil

## Budista

*Sexta-feira, 28 de agosto de 2009*
*Olá, Dr. Tyson,*
*Eu gostaria de dizer que gosto muito dos seus vídeos. E, sim, eu me considero uma pessoa religiosa. Por que vocês nunca pegam no pé dos budistas? Só dos cristãos, judeus e mulçumanos. Se o senhor ainda não adivinhou, eu sigo a crença budista. Não que seja importante, mas deixa a piada mais engraçada.*

*Quero que meus filhos sejam expostos a outras ideias e que eles tomem a própria decisão quanto àquilo em que desejam acreditar. Eu quero apenas ensinar a eles compaixão. E, quer sigam esse ensinamento pela ciência ou pela religião, tanto faz, vai ser bom para eles.*

*Continue com seu ótimo trabalho, senhor.*
*Todd Baxter*

Caro Sr. Baxter,
Em meus escritos (a partir dos quais os vídeos são produzidos), eu me refiro apenas aos que querem levar filosofia religiosa para as aulas de ciências. Esse comportamento é comum entre os fundamentalistas protestantes, e praticamente inédito no nosso país entre budistas, judeus ou mulçumanos.

Observe também que nem todos os sistemas de crença são iguais. A maioria é demonstravelmente falsa. A noção de que todos os sistemas de crença são iguais é evidência de uma falta de letramento científico desenfreada nessa nação.

E você se importa com a compaixão — como todos nós deveríamos. Mas ser devoto de uma certa religião quase sempre requer a rejeição de todas as outras. Compaixão é a última coisa que se encontra em Guerras Santas. E, é claro, as histórias mais ilustres do Antigo Testamento mostram tudo, menos compaixão.

Obrigado,
Neil deGrasse Tyson

## Mente aberta

*Quinta-feira, 13 de agosto de 2009*
*Caro Dr. Tyson,*
*Tenho grande respeito pelo senhor. Também amo a minha igreja. Estou muito confuso. Quero lhe fazer uma pergunta — como homem da ciência, espera-se que o senhor tenha uma mente aberta: existe ALGUMA chance de que a Terra tenha apenas cinco ou seis mil anos?*

*Quero acrescentar que, se não houver um Deus, eu iria/vou me sentir terrivelmente sozinho e insignificante.*

*Kevin Carrol*

Caro Kevin,
A chance de a Terra ter apenas cinco ou seis mil anos é zero.

Como sempre digo, se você utilizar textos religiosos para prever conhecimentos futuros do universo físico, obterá a resposta errada. Mas não por falta de tentativa. Dito de uma forma mais precisa: todas as tentativas anteriores desse exercício fracassaram.

Em vez disso, considere este *dictum* de Galileu[50]:

> "Para mim, Deus escreveu dois livros. O primeiro é a Bíblia, onde os seres humanos encontram as respostas para suas perguntas sobre valores e moral. O segundo livro de Deus é o livro da natureza, que permite que os humanos utilizem a observação e conduzam experimentos para responder às próprias perguntas sobre o universo."

Galileu era um homem religioso, mas mesmo assim se sentiu impelido a dizer:

> "Eu não me sinto obrigado a acreditar que o mesmo Deus que nos agraciou com os sentidos, a razão e o intelecto pretendeu que renunciássemos ao seu uso e, por algum outro meio, nos desse conhecimentos os quais poderíamos obter através deles. Ele não exigiria que rejeitássemos os sentidos e a razão quando se trata de assuntos físicos que são postos diante de nossos olhos e de nossa mente por experiência direta ou por demonstrações necessárias."

Só para deixar claro, a existência ou a inexistência de Deus nada tem a ver com a idade da Terra. A maioria (>80%, é o meu palpite) das pessoas religiosas no Ocidente admite isso. Aqueles que estabelecem uma ligação entre a idade da Terra e a existência ou não de Deus são uma pequena minoria na comunidade religiosa. Só que eles fazem mais barulho que os outros, dando a (falsa) impressão de que são a tendência dominante e representam a maioria. Existem diversas organizações religiosas que publicaram

declarações em apoio à teoria da evolução, que requer que se aceite uma Terra bem velha.

Boa sorte em suas explorações.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Provas

*Segunda-feira, 19 de setembro de 2005 até*
*Segunda-feira, 8 de maio de 2006*
*Olá,*
*Sei que o senhor é uma pessoa ocupada, mas espero que responda ao meu humilde e-mail. Vê-lo na TV gera em mim sentimentos ambíguos.*

*Primeiramente, fico feliz que um negro como eu esteja falando sobre ciência em um programa de TV tão maravilhoso e popular como o* Nova, do PBS *(um de meus programas favoritos). Nós certamente precisamos ver mais negros no campo das ciências, e o* Nova *é um ótimo lugar para isso. Sou engenheiro eletrônico (fundei duas empresas de engenharia) e amo muito a ciência.*

*Por outro lado, lamento que o senhor pareça não acreditar em Deus, e pense que tudo veio a existir por acaso. Como engenheiro eletrônico, ganho a vida projetando produtos complexos o tempo todo, e sei o quanto é difícil projetar algo e fazer aquilo funcionar. Cada mínimo detalhe deve ser previamente pensado, caso contrário tudo que se tem é fogo e fumaça, ou um processo nas mãos. Não consigo ver como algo tão complexo quanto o ser humano, o DNA, o universo com toda sua robustez possa ter se criado por mero acaso ou por um Big Bang.*

*Eu me pergunto por que o senhor não acredita que o universo foi criado por Deus. Como alguém pode acreditar que um universo tão complexo pode ter sido criado por mero acaso? Por meio de pesquisas pessoais, encontrei várias razões pelas quais, cientificamente, Deus deve existir.*

*Muitos cientistas temem que, se as pessoas começassem a acreditar que Deus projetou tudo, iriamos parar de tentar descobrir as coisas porque já saberíamos quem as projetou.*

*Porém, saber que quem criou tudo foi Deus faria com que tivéssemos vontade de descobrir ainda mais. Eu sei que muitas pessoas dizem que as coisas são mal projetadas, mas eu não penso assim. No mundo físico, há limites para tudo e são necessárias concessões — não importa o que você faça (até mesmo Deus), coisas físicas não podem ser projetadas com perfeição.*

*Por exemplo, como algo físico pode ser realmente perfeito? Algo consegue sobreviver a todos os ataques? Posso jogá-lo no Sol e ele sair intacto? Posso mantê-lo dentro da água por um ano e ele sobreviver? Posso mantê-lo em um vulcão e ele resistir? Posso jogar lixo tóxico em cima dele e ele não morrer? Posso infectá-lo com uma combinação de gripe aviária, AIDS, câncer e ele se livrar? Nada consegue resistir a tudo isso; mesmo que pudesse, há sempre algo no universo capaz de destruí-lo.*

*Eu acredito que Deus já soubesse disso, então não importa o que Ele fizesse, haveria algo no universo capaz de matar sua criação física. Então, para que se dar ao trabalho de fazê-la à prova de balas? Qualquer coisa física será mortal, não importa o que seja. É disso que se trata o estado físico. É parte do pacote.*

*Obrigado por escutar minhas divagações!*
*Nigel Smith*

Caro Nigel,

O moderno movimento do design inteligente, como descrito nas *webpages* do Discovery Institute e pelos principais defensores do DI na ação judicial de 2005, em Dover, Pensilvânia, apela para o design inteligente apenas quando a coisa que está sendo descrita é desconhecida (exemplo: a origem da vida).

Se você declara que coisas que nós compreendemos (e normalmente podemos controlar ou influenciar) também são produto

de um designer inteligente, então você opera sem restrições em relação ao que descobrir em seguida.

Com relação ao bom design versus o mau design — declarar que alguém deve sobreviver ao impacto direto de um meteoro de um milhão de toneladas vai muito além de qualquer exemplo que eu daria. Qualquer um com essa habilidade teria um “design exagerado” porque tal perigo é extremamente raro. Engasgos que levam à morte, porém, são muito mais comuns na nossa espécie. Assim como afogamentos. Assim como leucemia infantil. Assim como defeitos congênitos (em sua maioria) etc. E nenhum engenheiro, em sã consciência, iria projetar um sistema que ingerisse líquidos e sólidos, se comunicasse e respirasse pelo mesmo orifício. Então você pergunta onde traçar a linha limítrofe? Qualquer pessoa racional colocaria colisões com meteoros em uma extremidade dessa linha e morte por engasgo na extremidade oposta.

Não estou negando a existência do bom design. Um bom design é óbvio quando está ali, na sua frente — o polegar opositor. A visão estereoscópica. A fala. As articulações esferoides (ombros e o quadril). O formato e a resistência do nosso crânio, para citar apenas alguns. Mas você nega a existência de designs ruins não porque eles não existam, mas porque não se encaixam na sua filosofia religiosa, e isso o torna cego a elas. A propósito, você não está sozinho. Isso ocorre há séculos. Existe um campo inteiro da filosofia religiosa chamado de “apologética” que leva adiante esse tipo de comportamento. Seus defensores são chamados de “apologéticos”.

O que eles fazem é construir argumentos para rebater críticas a passagens bíblicas interpretando livremente o texto literal, sem deixar espaço para que a Bíblia soe como se contradissesse descobertas empíricas do mundo natural. Um exemplo claro disso é o fato de que em nenhum momento a Bíblia se refere à Terra como um objeto tridimensional. E, em todos os pontos em que são feitas referências, a Terra é simplesmente plana — normalmente desenhada como um círculo, com Jerusalém no centro, e as extensões de terra continentais cercadas por água em todas as

direções no horizonte, como está claramente dito em diversos trechos, condizente com o conhecimento do mundo que se tinha na época. Os apologéticos então citam a passagem da Bíblia que contém as palavras “círculo da Terra”, e afirmam que círculo significa esfera. Mas, na verdade, as pessoas na época sabiam muito bem a diferença entre os dois.

Então aqui reside um ponto não convergente da nossa conversa: você já sabe aonde quer chegar. E Deus está lá para projetar esse lugar. Eu não tenho a mínima ideia de aonde vou chegar. E, se houver um Deus com uma inteligência absoluta, esse fato simplesmente não é evidente no livro da natureza ao observador imparcial.

A seleção natural não tem a pretensão do design perfeito, nem mesmo de um design bom, apenas de um design que é mais eficaz do que o de uma espécie concorrente, permitindo a sobrevivência por tempo suficiente para a reprodução. Nada mais importa ao processo.

Além disso, eu nunca disse que o universo não foi projetado. Disse simplesmente que, se foi projetado, então existem abundantes (e amplamente ignoradas) evidências que comprovam as mancadas do designer *pari passu* com todas as coisas que são maravilhosas.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Significado na vida

*Em dezembro de 2007, Mark, um presidiário do Reformatório do Estado de Kentucky, fez talvez a pergunta religiosa mais profunda de todas: Se Deus não existe, então como a vida pode ter significado? Quem se importaria se você vivesse ou não? Que importância teria se um de nós fosse Stalin ou Einstein? Hitler ou Madre Teresa? Apresentei uma resposta a Mark, mas sem a premissa de que essa é a única resposta.*

* * *

Caro Mark,

Com frequência as pessoas, principalmente as religiosas, olham para fora de si mesmas em busca do significado da vida — nas Escrituras, em mensagens de líderes religiosos, em relíquias religiosas, entre outras coisas. Quando se faz isso, durante toda a vida, fica difícil imaginar uma existência sem esse tipo de estrutura espiritual construída para você e à sua volta.

Mas suponha que, em vez disso, você olhasse para dentro de si mesmo? Com essa atitude, não é difícil encontrar significado na vida ao fazer coisas significativas — ajudar os menos afortunados, educar crianças, realizar tarefas difíceis que lhe trazem realização física, intelectual ou emocional. A motivação para isso, sem referência a nenhum texto religioso, pode ser bastante gratificante. Meu objetivo pessoal é que minha presença neste mundo o deixe um pouco melhor. A perspectiva de tornar isso uma realidade motiva meus hábitos de trabalho diariamente.

Para algumas pessoas, a busca de um significado leva à violência, ao abuso de outras pessoas e ao crime. Essas pessoas vão de egoístas a misantropos. Mas esses traços não são exclusividade de pessoas não religiosas. As guerras religiosas não são incomuns — com massacres torpes de incontáveis inocentes em nome de um deus ou de outro. Portanto, sua suposição de que o indivíduo precisa de Deus para portar-se bem ou para atribuir significado à vida — embora isso possa ser verdade para muitos — certamente não é um pré-requisito para uma vida gratificante e dentro da lei.

Acrescento que, se eu ajudo uma idosa a atravessar a rua, é porque ela precisa de ajuda e eu posso ajudá-la, não porque espero ser recompensado por esse gesto, seja nesta vida ou no paraíso. Minha motivação é simplesmente gerar propósito e autovalorização — não só na minha vida, mas também na dos outros.

Por fim, indivíduos extremamente religiosos às vezes perguntam: “Sem Deus, por que as pessoas seriam civilizadas umas com as outras?” ou “O que vai impedir alguém de cometer crimes ou até de

matar na ausência de um julgamento divino?” Existe uma resposta simples para essa pergunta: a prisão. É por isso que as leis existem, para reprimir comportamentos criminosos entre pessoas, além de entre pessoas e propriedades. Essa receita funciona para a maioria de nós. Na verdade, na Europa, existem países inteiros (por exemplo: Suíça, Holanda, Inglaterra, França, Suécia) onde a religião praticamente não exerce nenhum papel na política, na cultura, nos negócios nem na família, e, no entanto, esses países desfrutam de índices *muito menores* de crimes violentos, comparados aos do nosso país, onde mais de nove em dez pessoas afirmam que são religiosas. Nesses outros países, a fração de pessoas que se declaram religiosas é normalmente menos de um em dez.

Então, fique tranquilo, você sendo ou não religioso, e reflita sobre o fato de que, na maioria das sociedades ocidentais, a religião é um aspecto da cultura e não a cultura em si.

Tudo de bom para você,
Neil deGrasse Tyson

---

47. Correspondência com a irmã de um amigo de infância.
48. Owen Gingerich. *The Eye of Heaven: Ptolemy, Copernicus, Kepler* [O olho do céu: Ptolomeu, Copérnico, Kepler] (Washington, DC: Instituto Americano de Física, 1993), 55. Epigrama escrito à mão por Ptolomeu no manuscrito de seu *Almagest* (cerca de 150 d.C.).
49. Nome trocado.
50. Stillman Drake, *Discoveries and Opinions of Galileo* [Descobertas e opiniões de Galileu] (Nova York: Anchor, 1957), 173.

Kairós
Um momento propício
para decisões ou ações.

*10*

# Vida escolar

Um tempo e um lugar para aprender coisas novas, e para estabelecer as raízes intelectuais da vida.

## Um professor, um aluno e uma disputa entre a Igreja e o Estado

*Um aluno do ensino fundamental de uma escola pública gravou seu professor de ciências apresentando relatos bíblicos sobre o mundo natural. Ele levou isso a público e a história virou manchete. Em geral, eu me abstenho de opinar sobre tais assuntos, mas dessa vez me manifestei com uma carta ao editor do* New York Times.

Quinta-feira, 21 de dezembro de 2006
*New York Times*

Ao editor:
Algumas pessoas alegaram violação da primeira emenda da Constituição quando um professor em Nova Jersey afirmou que a evolução e o Big Bang não são científicos e que a Arca de Noé abrigou dinossauros.

Este caso não é sobre a necessidade de separar a Igreja do Estado; é sobre a necessidade de separar pessoas ignorantes e não letradas cientificamente do corpo docente.

Neil deGrasse Tyson
Nova York

## Cadete espacial

*Em abril de 2008, Ronald Ward*[51]*, um aluno afro-americano do segundo ano do ensino fundamental com grande interesse pelo*

*espaço desde os seis anos de idade, procurou minha orientação sobre o projeto dele para sua iminente feira de ciências. Ele já tinha ido ao acampamento do Space & Rocket Center diversas vezes. Ele queria ser piloto ou astronauta e todo domingo lançava seus próprios modelos de foguete com o pai. Acontece que ele também sofria de um transtorno convulsivo, o que o tornou alvo de provocações de seus colegas de classe, e talvez o forçasse a alterar seu sonho de virar aviador. Eles o chamavam de "cadete espacial", "*nerd*" e "*geek*", e lhe diziam que nunca seria cientista, matemático nem engenheiro, o que feria seus sentimentos.*

*Ele se perguntava se, caso criasse um projeto vencedor para a feira de ciências, os colegas da escola começariam a ser legais com ele. Além disso, queria saber se meus colegas também zombavam de mim quando eu estava na escola.*

Caro Ronald,

Obrigado por sua mensagem entusiasmada e tão pessoal.

No meu grupo de amigos, nós atribuímos com orgulho o título "Cadete Espacial". E ser chamado de "*geek*" é praticamente uma medalha de honra. Lembre-se de que uma das pessoas mais ricas do mundo, Bill Gates, é um *geek* de carteirinha. Assim como Mike Griffin, administrador da NASA. Assim como eu. Então, quando seus colegas de turma zombarem de você por causa de seu entusiasmo em relação a tudo que se refere ao espaço, lembre-se de que existem centenas de milhares de pessoas como nós por aí, que entendem você. E nunca se esqueça de que as únicas pessoas do mundo que são boas no que fazem são aquelas persistentes e apaixonadas pelo que fazem.

Com relação às suas convulsões ocasionais — elas certamente o impedirão de se tornar astronauta — da mesma forma que muitos outros problemas de saúde, assim como a maioria das doenças crônicas que requerem tratamentos médicos o impediriam. Mas elas não vão impedi-lo de ser inteligente e se tornar matemático, engenheiro, cientista ou projetista de aviões e das aeronaves usadas na fronteira das descobertas.

Lembre-se de que, para cada astronauta que vai ao espaço, há mil cientistas e engenheiros que o levaram até lá.

Notei pelo seu endereço que você mora nas Montanhas Rochosas. Por acaso, é em Colorado Springs que fica a sede da Space Foundation — uma espécie de centro do universo para tudo relacionado ao espaço. Entre as muitas coisas que fazem por lá, eles estudam como tecnologias espaciais se transformam em produtos de uso diário. Eu recomendo muito que você os visite. Se for, aposto que eles irão mandá-lo para casa com uma caixa cheia de coisas legais — canetas, pôsteres, pins, pesos de papel, e outras coisas extraordinárias que você poderá usar em seu projeto da feira de ciências. Sei disso porque já fiz parte do Conselho Administrativo deles e, todas as vezes que os visitava, voltava para casa com uma caixa dessas.

Se você for à Space Foundation, com certeza terá a oportunidade de bater um papo, mesmo que por pouco tempo, com outras pessoas que ignoraram solenemente as gozações de colegas de turma idiotas.

Tudo de bom para você, na Terra e no Universo.
Neil deGrasse Tyson

## Curiosidade elementar

*Sexta-feira, 10 de abril de 2009*
*Caro Neil deGrasse Tyson,*
*Acho legal você escrever vários livros sobre o universo. Quero ler todos eles um dia. Também quero ser astrofísico quando crescer. Eu estou no 1º ano do ensino fundamental e estou fazendo um projeto sobre o meu herói. Será que você pode responder estas perguntas para mim?*

*Obrigado,*
*Gabe Mopps*

1. *Você sabe o que causa a força gravitacional dos planetas e suas luas?*

Oi Gabe,
A gravidade continua sendo uma força misteriosa no universo. Quando objetos se aproximam do campo gravitacional de outro, apelamos para a Teoria da Relatividade de Einstein, que afirma que a gravidade curva o espaço-tempo. Os objetos simplesmente seguem essas curvas à medida que se locomovem. Mas, afora isso, ninguém sabe o que, de fato, a gravidade é.

2. *É muito difícil pesquisar buracos negros porque eles são invisíveis?*

Sim. Por isso estudamos os efeitos que os buracos negros exercem nas regiões à sua volta. Buracos negros fazem coisas com o espaço, com a matéria e com a energia que nenhum outro objeto faz. É assim que encontramos esses monstros invisíveis no universo. É como ver uma pegada de urso na neve, que lhe diz que o urso esteve ali mesmo que você não veja nenhum urso por perto.

3. *Como você faz as pesquisas sobre essas ideias para os seus livros?*

Eu leio, leio, leio. Penso, penso, penso. Leio, leio, leio.

4. *Eu acho todas essas coisas muito interessantes.*

Eu também.

5. *Ouvi dizer que você talvez vire o diretor da NASA.*

Eu ouvi a mesma coisa. Mas são apenas rumores.

*Seu amigo,*

*Gabe Mopps*

Obrigado, Gabe, por seu interesse.

E, como dizemos no universo, continue olhando para cima!

Neil

## Olhe, mas não toque

*Terça-feira, 5 de fevereiro de 2008*
*Sr. Tyson,*
*Tenho 13 anos e quero ser engenheiro ambiental. Mas, sendo o espaço a última fronteira, é bom aprender coisas sobre o espaço e a natureza também.*

*Eu tenho uma pergunta.*

*Não é horrível não poder tocar nas coisas que você observa? Tudo que você pode fazer é usar os olhos a uma distância de anos-luz. Deve ser frustrante não conseguir chegar perto o suficiente para tocá-las.*

*Atenciosamente,*
*>Marc Jaruzel*

Caro Marc,
Sim, pode ser frustrante não conseguir botar as mãos em seu objeto de interesse. Mas nós aprendemos na astrofísica que um telescópio não só é tão bom quanto as mãos, é melhor em muitos outros aspectos.

Além disso, quem quer tocar um quasar? Ou um buraco negro? Isso não seria uma atitude muito segura.

Atenciosamente,
Neil

## Saber

*Terça-feira, 7 de abril de 2009*
*Como você sabe o que você sabe?*

*David Lunianski*

Caro David,
Eu fui aluno até os 32 anos. E, desde então, leio muito. A escola não é apenas um lugar onde se aprende, mas um lugar onde se aprende a aprender. E, idealmente, a escola deveria ser um lugar que estimula uma vida de curiosidade.

Além disso, sempre que posso, procuro pessoas mais inteligentes que eu para conversar e passar o tempo. Minha mulher, por exemplo, é doutora em física matemática. Ela sabe muito mais que eu sobre todo tipo de assunto. E eu não gostaria que fosse diferente.

Neil deGrasse Tyson

## Estigma

*Quinta-feira, 24 de julho de 2008*
*Caro Dr. Tyson,*
*Li com interesse sua observação (na edição do dia 7 de julho de 2008 da revista* Time*) de que para melhorar o desempenho de um aluno em ciências e matemática deve-se eliminar o estigma associado ao estudo dessas disciplinas.*

*Depois de muitos anos de observação, acredito piamente que uma das principais causas desse baixo desempenho é o baixo nível de respeito que a mídia e a sociedade demonstram em relação àqueles que se distinguem em ciências e em matemática. Afinal, por que um aluno se esforçaria para se destacar em uma matéria que tem pouco valor percebido? Por exemplo, uma rápida leitura de*

*artigos de jornal recentes encontra referência a várias pessoas com títulos como "chef", "policial", "doutor", "guarda-florestal" etc. Na verdade, na mesma edição do dia 7 de julho da* Time, *na qual suas observações foram publicadas, não apareceu o "Dr." antes do nome Neil deGrasse Tyson.*

*Como cientista com Ph.D. em física teórica e que já deu aula para milhares de alunos ao longo de um período de 35 anos na Universidade de Minnesota, já tive muitas conversas com alunos sobre esse assunto. E, durante essas conversas, o status relativamente baixo do cientista na sociedade foi frequentemente citado como uma razão (além da dificuldade da matéria em si) para evitar o estudo das ciências e seguir outras profissões que possuem um "fator de aprovação social" maior.*

*Como o integrante da comunidade científica com maior visibilidade, o senhor se encontra em uma ótima posição para começar o processo de alterar a maneira como a sociedade vê os cientistas.*

*Obrigado pelo seu tempo,*
*Dr. Robert Cassola*

Caro Dr. Cassola,
Obrigado por compartilhar sua mensagem sobre a existência ou ausência de respeito pelos cientistas por parte do público. O senhor toca em um ponto intrigante, mas algumas pesquisas (que podem ser repetidas), assim como alguns relatos pessoais que posso citar, não sustentam sua afirmação, ou melhor, defenderiam que o que quer que precise ser corrigido não aponta a questão dos títulos como algo importante.

Do site *salary.com*, temos uma visão das dez profissões mais respeitadas hoje. É claro, quarenta anos atrás, soldado e policial não estariam em nenhum lugar desta lista, então os tempos mudaram para eles também. E, como esperado, advogados, políticos e vendedores estão ausentes.

1. Médico
2. Soldado
3. Professor
4. Bombeiro
5. CEO
6. Cientista
7. Engenheiro
8. Policial
9. Arquiteto
10. Contador

Embora outras pesquisas apresentem ligeiras variações, cientista, como profissão, tem se mantido entre os “dez mais” por pelo menos trinta anos.

Ao longo das décadas, ocorreu uma grande mudança no modo como os cientistas são retratados em filmes e séries de televisão. O cientista louco é um ícone em extinção. Na televisão, as séries *CSI: Crime Scene Investigation* e *NUMB3RS* são dramas criminais de sucesso transmitidos no horário nobre que apresentam cientistas sociáveis, atraentes e brilhantes (químicos, matemáticos, físicos, biólogos) nos papéis principais. Na realidade, o número de mulheres matriculadas em faculdades de química e matemática aumentou drasticamente desde que esses filmes e séries começaram a fazer sucesso — por exemplo: hoje, 48% de todos os alunos nas faculdades de matemática são mulheres.

Dados recentes do Instituto Americano de Física revelam que o salário médio anual de cientistas profissionais sêniores (trabalhando em pesquisas acadêmicas ou na indústria) é o dobro da renda familiar nacional média.

Pessoalmente, descobri que descartar o título de “Dr.” ajuda a dissolver uma barreira de comunicação e faz com que as pessoas queiram aprender mais com você — desde que sua mensagem pedagógica seja uma que empodere a capacidade de pensar do ouvinte. Se conseguir fazer isso, haverá uma fila na sua porta, independentemente do seu título.

E, como o senhor sabe, diferentemente das ciências sociais, em nossas profissões, os títulos são omitidos em artigos acadêmicos publicados — uma tradição da qual sempre gostei. Vejo isso como um reconhecimento implícito de que, por exemplo, um estudante de pós-graduação que não possui nenhum título pode ter uma ideia tão importante quanto aquela de um pesquisador mais sênior, e os leitores daquele artigo não saberiam necessariamente quem é quem.

Dito isso, cerca de 60% das minhas entrevistas na mídia (impressa e televisiva) usam, sim, o título “Dr.” e de forma bastante respeitosa. Mas, em ambos os casos — quando usam e quando não usam —, eles continuam voltando para aprender mais sobre ciência, o que é, para mim, a melhor medida de respeito que existe.

Existem mais documentários científicos de qualidade na televisão atualmente do que em qualquer outro momento. Quando se une o calendário das transmissões do PBS, dos Discovery Networks (incluindo o Science Channel), da National Geographic, do History Channel e especiais ocasionais sobre diversas áreas científicas de outros canais, percebe-se que a exposição, o apreço e o apetite do público pela ciência cresceram exponencialmente ao longo dos anos.

É claro que nada disso dá conta do nosso recorrente e paradoxal cenário de notas baixas e outras métricas de baixo desempenho relativamente às de outras nações desenvolvidas. Mas seria difícil atribuir a culpa disso a títulos de cientistas não sendo mencionados.

Assim, embora suas preocupações sejam sensatas e precisas, as informações descritas aqui não as sustentam, e, particularmente, apontam uma tendência contrária. O que é bom.

Obrigado por seu interesse.
Neil

## Sem sombra de dúvida

*Terça-feira, 30 de junho de 2009*

*Caro Dr. Tyson,*
*Sou um policial de Indiana, um grande fã de iniciativas científicas, e, acima de tudo, um fã seu. Sei que o senhor é um megacientista e uma celebridade, mas estava me perguntando se poderia falar comigo sobre como usar aplicações científicas (isto é, técnicas de observação, investigações de danos em colisões automobilísticas, técnicas/descobertas investigativas) no campo (na rua, não no laboratório). Eu gosto da sua linha de raciocínio e gostaria de saber se o senhor compartilharia uma abordagem "leiga" de como vê o mundo. Meu objetivo é me tornar um policial/investigador melhor, mas, de vez em quando, utilizar abordagens diferentes para alcançar os mesmos fins.*

*Talvez um dia, quando o senhor estiver aqui por Chicago, poderei conhecê-lo pessoalmente.*

*Lawrence McFarrin*

Caro Policial McFarrin,
Obrigado por sua mensagem sobre tentar usar a ciência em seu trabalho. É claro que a popular série de TV *CSI* em suas diversas versões (*CSI: Nova York; CSI: Miami; CSI: Cyber*) é toda sobre utilizar a ciência na solução de crimes, embora em geral eles tenham de lidar com um ou dois cadáveres no processo, e todas as outras pessoas que ainda estão vivas sejam bonitas.

No seu caso específico, eu ofereço uma reflexão possivelmente pouco ortodoxa...

O que você deveria fazer não é aprender sobre como aplicar as leis da física ao trabalho policial. Em vez disso, deveria aprender as leis da física — conteúdo da matéria "Física I" em nível universitário. As faculdades comunitárias, como você certamente sabe, tendem a oferecer um cronograma de aulas que se ajusta melhor a quem trabalha. Então talvez elas sejam sua melhor opção.

Quando aprender sobre movimento, gravidade, forças, aceleração, estática, termodinâmica, luz e eletricidade, os modos e caminhos como esse conhecimento irá se aplicar ao seu trabalho se

tornarão óbvios para você. Esses são elementos fundamentais de acidentes de automóvel, brigas em bares, tiros e praticamente todas as outras coisas que seu trabalho pode envolver.

Advogados já me pediram que estimasse a hora na qual uma fotografia foi tirada (o que pode incriminar o réu, dependendo da resposta) com base apenas no comprimento das sombras projetadas pelo Sol presentes nela. Para essa linha de trabalho, você também precisará de um curso de astronomia, “Astronomia I”, matéria que certamente é oferecida junto com a física, qualquer que seja a instituição que você escolha.

O ato de fazer os deveres de casa do curso é, de certa forma, uma lenta reconfiguração do seu cérebro — em última análise, capacitando você a usar uma lente de investigação que é forjada nas operações da natureza.

Se nunca estudou física, nem a matemática que a acompanha, então é possível que essas aulas se mostrem difíceis para você. Mas, se fazer coisas “porque são fáceis” fizesse parte da sua personalidade, não creio que teria escolhido ser policial, para começo de conversa.

Boa sorte. No fim das contas, você não vai se arrepender de nenhum segundo das aulas.

Tudo de bom para você,
Neil deGrasse Tyson

## Alunos superdotados

*Em outubro de 2004, visitei o campus Stark da Universidade Estadual de Kent para participar de uma série de palestras com convidados. Na minha apresentação, enfatizei o valor do trabalho árduo e da ambição para o sucesso na faculdade, no trabalho e na vida. Durante a seção de perguntas e respostas, uma aluna, Bronwen, perguntou sobre a importância da educação diferenciada para crianças superdotadas do maternal até o fim do ensino médio. Em uma carta enviada uma semana depois, ela continuou seu*

*comentário, mencionando que ela própria fora identificada como uma criança "superdotada" desde o começo da vida escolar e persistentemente ignorada por seus professores, que sabiam que ela iria obter o conceito máximo sem a ajuda extra deles. Por causa disso, ela receava que uma quantidade incalculável de alunos superdotados nunca iria alcançar seu verdadeiro potencial. Isso me deu a oportunidade de expandir também minhas opiniões.*

* * *

Olá, Bronwen,
Obrigado por suas considerações.
Eu tenho diversas respostas aos seus comentários.

1. Ser superdotado em uma sala de alunos comuns é de fato uma receita para ser ignorado. Mas ser superdotado em uma sala de outros alunos superdotados é, em todos os casos que eu conheço (e dos quais já ouvi falar), um meio de a cidade/condado/estado investir recursos extras nas "necessidades" dos superdotados. Meus comentários se referiam especificamente a programas e escolas para superdotados, os quais existem vários.

2. Na minha experiência, um dos principais métodos utilizados para identificar crianças academicamente superdotadas é através de seu desempenho em testes de Q.I. e provas padronizadas. Se o objetivo da escola é preparar os alunos para alcançar o sucesso na vida, então, acima de um certo nível mínimo de desempenho nesses meios de avaliação, as notas são irrelevantes para o tipo de cidadão que vamos nos tornar — na idade adulta e no ambiente de trabalho, depois do primeiro emprego, ninguém pergunta ou se importa com sua média escolar, seu Q.I. ou suas notas no exame nacional do ensino médio. Eu a convido a abordar qualquer pessoa mais velha (com mais de trinta anos) e fazer essa pergunta.

3. Vamos prosseguir com a razoável, porém ainda a ser confirmada, suposição de que a ambição, como expressa na vida adulta, não tem correlação direta com sua média escolar — como eu já disse, se tivesse, todas as pessoas mais bem-sucedidas no mundo (sejam elas empreendedoras, comediantes, artistas, atletas, musicistas, estadistas, generais, CEOs, presidentes, líderes de comunidade etc.) seriam exclusiva ou majoritariamente pessoas que tiravam apenas a nota máxima na escola. Mas isso simplesmente não é verdade. Então, se a ambição pode ser encontrada em qualquer indivíduo, e já que, por definição, há mais gente que não tira nota máxima do que quem tira, então talvez alguém (um educador dedicado) deveria estar buscando aqueles que a têm. Ou, melhor ainda, projetando currículos que a desenvolvam.

4. Não que você tenha qualquer obrigação de seguir meus conselhos, mas, na minha opinião, se quiser deixar sua marca como educadora, então por que não explorar como avaliar a ambição dos alunos, ou, ainda, ajudar a desenvolver a ambição neles e assim estimulá-los? Isso terá um valor incomparavelmente maior para a sociedade do que correr atrás das crianças “inteligentes” apenas porque elas são inteligentes.

O mínimo que peço, porém, é que esse rótulo de “superdotadas” seja na verdade trocado para “crianças que se esforçam”, de forma que o clube não pareça tão exclusivo e impenetrável àqueles que estão fora dele.

Tudo de bom na sua vida acadêmica e profissional.
Neil deGrasse Tyson

## Acurácia

*Sábado, 25 de setembro de 2004*
*Via e-mail, encaminhado da caixa de entrada da revista* Natural History

*Caro Senhor/Senhora:*
*Estou lhe escrevendo do Decatlo Acadêmico dos Estados Unidos. Ano passado, vocês deram à nossa organização a permissão para publicar um artigo intitulado "Dust to Dust", de Neil deGrasse Tyson, publicado na edição de maio de 2003 da revista* Natural History, *em nossos materiais pedagógicos.*

*Desde então recebemos algumas queixas de um de nossos instrutores sobre a acurácia do conteúdo. Torço muito para que a informação no artigo esteja correta, e que o instrutor esteja errado, pois eu detestaria ter de publicar quaisquer correções.*

*Eis um dos vários exemplos enviados pelo diretor de currículo:*

> *Seu artigo diz que o Sol acabará se tornando uma gigante vermelha e se expandirá "cem vezes em tamanho". Um de nossos instrutores acha que isso está incorreto: quando o Sol se tornar uma gigante vermelha, vai se expandir até a presente órbita da Terra, 150 milhões de quilômetros de distância do Sol. O atual diâmetro do Sol é de 1,4 milhão quilômetros. Se ele aumentar de tamanho em cem vezes, terá um diâmetro de 140 milhões de quilômetros. Isso significa que o raio dele será de 70 milhões de quilômetros, menos da metade da distância do Sol até a órbita da Terra.*

*Seria possível alguém investigar os questionamentos dele? Agradeço antecipadamente pelo seu tempo e pela sua ajuda. Aguardo ansiosamente pela sua resposta.*

*Atenciosamente,*
*Terry McKiernan*

Caro Sr. McKiernan,

Obrigado por seu questionamento. O senhor levanta perguntas importantes que dizem respeito não apenas à acurácia dos números indicados em meu artigo, mas também à acurácia de números com os quais a astrofísica lida em geral.

A astrofísica é singular entre as ciências pela vasta escala de valores numéricos representados nos objetos e fenômenos que quantificamos. Por exemplo, a idade das estrelas varia de algumas centenas de milhares de anos até centenas de trilhões de anos, dependendo principalmente da massa, mas também de outros fatores.

As temperaturas das estrelas variam de mil graus na superfície das estrelas mais “frias” até quase um bilhão de graus no núcleo das mais quentes.

O comprimento da maior onda de rádio já medida tem alguns metros, já o comprimento dos raios gama mais curtos tem menos de cem bilionésimos de metro.

A maioria das coisas que medimos ou quantificamos no nosso dia a dia não abrange essas amplitudes. Então, se você tiver um desconto de 50% nas suas compras, ou se um dos itens for duas vezes maior que o outro, ou se um objeto se deslocar com uma velocidade três vezes maior que outro, ou se algo contiver a metade de uma determinada quantidade de itens, nós psicologicamente pensamos que essas diferenças são grandes. Na astrofísica, porém, essas diferenças são pequenas, sabendo-se que as propriedades medidas podem variar por *fatores* de centenas, milhares ou até mesmo bilhões.

Quando nos comunicamos dentro da astrofísica, recorremos a uma alta precisão numérica apenas se alguma outra quantidade física depender disso. Caso contrário, a precisão não só é uma distração, como, na maioria dos casos, é empírica ou teoricamente injustificada.

Quando o Sol morrer, daqui a mais ou menos 5 bilhões de anos, ele vai se expandir a um tamanho tão grande que vai engolir os planetas internos. A “borda” de tais entidades bulbosas é na verdade mal definida — onde fica a borda da nuvem cirro lá no céu?

Onde é a borda da neblina que você atravessa com seu carro? O limite da atmosfera da Terra tampouco tem uma borda claramente definida, então as pessoas escolhem o valor que mais se ajusta às suas necessidades. É por isso que, se você pesquisar o tamanho da atmosfera da Terra em vários lugares (independentes), provavelmente vai encontrar respostas muito diferentes, nenhuma das quais estará errada.

Em outro exemplo, uma pergunta simples como "quantos planetas há no sistema solar?" não tem uma resposta clara. Seis luas, incluindo a nossa, são maiores que Plutão. Não só isso, diversos objetos no sistema solar exterior têm quase o mesmo tamanho de Plutão (dentro de um fator de dois). Então, o que importa mais do que "quantos?" é "quais são as suas várias propriedades?" e "que características eles têm em comum?".

E quanto à questão de quando Isaac Newton nasceu? Essa é outra pergunta que não tem uma resposta inquestionável. Segundo sua mãe e todos os registros locais, ele nasceu em 25 de dezembro de 1642. No entanto, na época, na Inglaterra (onde Newton nasceu), eles usavam o calendário juliano. Hoje usamos o calendário gregoriano (instituído pelo Papa Gregório, em 1582), que tem um desvio de dez dias em relação ao calendário juliano, e ainda não tinha sido adotado pela Inglaterra protestante na época de Newton. A diferença de dez dias colocaria o nascimento de Newton no dia 4 de janeiro de 1643 no calendário gregoriano. As duas respostas são diferentes e legítimas — ele de fato nasceu no dia de Natal na Inglaterra.

Tudo isso me leva ao meu último ponto. Apesar do modo como a ciência é ensinada no ensino fundamental, ou apesar da percepção do público, ela é menos sobre achar a resposta certa e mais sobre achar a ideia certa. Em um exemplo artificial, mas ilustrativo, se lhe fosse pedido que soletrasse a palavra "cat"[52] em uma competição de ortografia, e você respondesse "k-a-t", sua resposta seria, naturalmente, considerada errada, mesmo que k-a-t seja a representação fonética da palavra. O problema aqui é que ela seria considerada um erro da mesma maneira se você tivesse soletrado

“z-w-q”. Eu considero esse fato uma falha no nosso sistema educacional, no qual não somos treinados a pensar sobre as coisas, mas somente a decorá-las.

Então, talvez, para futuras competições, quando a ciência for o tema, você devesse buscar perguntas que testem a compreensão e não a precisão numérica. Você estaria fazendo um favor à próxima geração de alunos, assim como ao capital intelectual desta nação.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

---

51. Nome trocado.
52. “Gato”, em inglês. (N. do T.)

# *11*

# Paternidade

Recém-nascidos não vêm com manual de instruções. E, embora centenas de profissões requeiram que você tenha uma formação prévia, espera-se que um novo pai/mãe, sem nenhuma experiência, crie uma criança saudável e produtiva durante o que equivale a uma formação adquirida no exercício da função. Esse fato amplia o valor da sabedoria compartilhada entre pais, todos tentando fazer o melhor trabalho possível. Às vezes, os desafios para obter sucesso parecem infinitos.

# Cumprindo pena

*Domingo, 15 de maio de 2016*
*Comunicação via Correios*

*Caro Neil deGrasse Tyson,*
*Como pai de dois adolescentes brilhantes, eu lhe escrevo para pedir conselhos sobre como estimulá-los em seus estudos das disciplinas exatas.*

*Estou cumprindo uma pena de 92 meses em San Quentin por homicídio culposo por negligência ao volante, e terei a liberdade antecipada para o fim de 2019. Assim, tenho oportunidades muito limitadas de me comunicar com meus preciosos filhos — sem internet, os telefonemas são restritos a 15 minutos de duração e visitas intermitentes. Quero incentivá-los a estudar ciências e matemática. Como eles têm um grande interesse em astronomia (um deles quer se tornar o "primeiro veterinário astronauta"), espero que o senhor possa me indicar alguns recursos, websites ou organizações que meus filhos possam utilizar para crescer e aprender, dado o potencial deles.*

*As consequências do meu crime são múltiplas e impactam meus filhos de mais maneiras do que posso avaliar aqui de dentro de San Quentin. Ainda assim, espero me manter envolvido no contínuo desenvolvimento deles. Quaisquer recomendações que o senhor puder fazer serão muito bem-vindas.*

*Seria possível meus filhos o visitarem em Nova York? A oportunidade de conhecer um cientista famoso, providenciada por seu pai, seria prova do meu amor incondicional pelos meus filhos — e uma aventura especial também.*

*Saudações,*

*Wayne Boatwright,*
*Prisão Estadual de San Quentin*
*Califórnia*

Comunicação via Correios

Caro Sr. Boatwright,
Uma das grandes revelações da paternidade: quando se tem filhos curiosos e motivados, a intervenção de um adulto apresenta quase o mesmo risco de acabar com as ambições deles quanto de estimulá-las. No fundo, sabemos que isso é verdade. Como diz o ditado, nós passamos os primeiros anos da vida da criança ensinando-a a falar e andar, e o resto mandando-a ficar em silêncio e se sentar.

Além disso, para nossa consternação coletiva, pesquisas constantemente mostram que os pais têm uma influência insignificante na personalidade que os filhos desenvolvem.

Na idade dos seus filhos, eles certamente sabem utilizar bem a internet. A NASA não é uma entidade que se esconde do universo da mídia e o YouTube está cheio de vídeos científicos inteligentes e interessantes. Assim, não tenho dúvida de que seus filhos estão ligados na fronteira sempre em movimento da ciência, na mesma proporção do tamanho da curiosidade deles.

Quanto a se tornar um veterinário astronauta, não tenho certeza de quando começaremos a levar animais de estimação ou de criação para o espaço. Mas, quando esse dia chegar, o espaço terá se tornado um destino comum, e provavelmente precisaremos de muitos veterinários espaciais.

Em vez de providenciar uma visita para seus filhos na próxima viagem deles a Nova York, vamos esperar até você sair da prisão, e talvez você mesmo possa trazê-los. Assim, você fará parte da lembrança que seus filhos terão da visita.

E se essa viagem não acontecer num futuro próximo, frequentemente faço palestras abertas ao público na Califórnia, sendo que um dos meus grupos de fãs mais leais é baseado em

São Francisco. Ficarei encantado em conhecer seus dois filhos quando surgir a oportunidade.

Até lá, como sempre, continue olhando para cima.
Neil deGrasse Tyson.

*P.S.: Tendo se esforçado muito para sua reabilitação, Wayne Boatwright foi solto 500 dias mais cedo por ter ganhado créditos "por bom comportamento", e desde então começou um grupo no* Facebook *chamado San Quentin News Crew, para servir de modelo para seus colegas de prisão.*

## Sobre fingir

*Segunda-feira, 23 de março de 2009*
*Caro Neil,*
*Quero que meu filho seja igual a você. Então terei de fingir que não gosto de você.*

*Obrigado por representar ser inteligente de um modo tão favorável.*

*Um estudante medíocre de astronomia*
*Doug Fedinick*

Caro Doug,
Custe o que custar.

Neil deGrasse Tyson

## Noite estrelada

*Terça-feira, 24 de março de 2009*
*Caro Neil,*

*Quando eu era criança, meu pai e eu nos sentávamos em cima da grande perua verde da família e ficávamos observando o céu noturno. Localizávamos as constelações e eu criava as minhas próprias. Minha favorita era o Hobbit Gordo. Nunca deixei de fazer isso. Agora meu pai está vindo morar comigo. Eu não tenho uma perua, mas tenho um telescópio maravilhoso, que uso para fazer com que outras pessoas olhem para o céu. E, quando meu pai chegar aqui, mais uma vez vamos para o quintal, somente nós dois, olhar o céu noturno.*

*Lizdel Collado*

Cara Lizdel,
Obrigado por compartilhar suas reflexões pessoais e tocantes.

Tudo de bom, sob o dossel dos seus céus estrelados.

Neil

## Ensino domiciliar

*Muitos pais cristãos que praticam o ensino em casa fazem essa escolha para garantir que o currículo seja rico em perspectivas bíblicas do mundo natural. Estas costumam questionar fatos científicos já estabelecidos, principalmente os temas relacionados à biologia evolutiva e às origens do universo. Lisa McLean morava em uma comunidade religiosa onde se adotava a educação domiciliar e estava dividida em relação ao que o currículo religioso lhe dizia comparado com o que as descobertas científicas revelam. Em agosto de 2005, ela me perguntou como lido com esses conflitos com meus filhos.*

* * *

Cara Lisa,
Obrigado por sua carta sincera.

Você me perguntou o que ensino a meus filhos. Minha resposta é: eu não me preocupo tanto com o que eles sabem quanto com como eles pensam. Esse talvez seja o maior de todos os objetivos pedagógicos, porque os momentos mais importantes da vida ocorrem quando o modo como pensamos importa mais do que o que sabemos.

Ensinar alguém a pensar é difícil, e requer mais esforço por parte do professor e do aluno. Entre outras coisas, essa prática os encoraja a fazer perguntas. Ela envolve sentir-se à vontade com a falta de conhecimento sobre alguma coisa, quando se tratar de algo sobre o qual a coletividade ainda não adquiriu conhecimento. E envolve experimentos e investigação.

Eu não ensino a meus filhos sobre magnetismo. Eu simplesmente dou a eles um saco de ímãs e digo para irem brincar.

Eu não ensino a meus filhos sobre a força centrífuga. Eu os levo a um parque de diversões e vou com eles nos brinquedos que giram.

Eu não ensino química para os meus filhos, eu simplesmente pergunto: vocês já misturaram bicarbonato de sódio e suco de limão? (Essa combinação cria uma reação química impressionante — experimente com a sua filha.)

Quando as lanternas deles não funcionam, eu não digo que elas precisam de pilhas, eu digo: “Vamos testar as pilhas para ver se estão descarregadas.” Então usamos um medidor de carga para investigar o caso nós mesmos.

Quando eles me fazem uma pergunta cuja resposta não sei, respondo: “Vamos pesquisar” e procuramos as respostas em livros ou na internet.

Se acreditam em algo mesmo na ausência de provas, pergunto: “Por que você acredita nisso?” ou “Como você sabe disso?”.

Por exemplo, no momento, minha filha está saindo da fase de acreditar na “fada do dente”. Ela agora acha que, durante todos esses anos, a fada do dente eram seus pais. Isso gerou uma grande discussão na turma dela. Então foi proposto um experimento para testar essa ideia. A próxima pessoa cujo dente caísse não avisaria aos pais; simplesmente guardaria o dente e o colocaria debaixo do

travesseiro. Uma fada do dente de verdade saberia disso. Mas os pais não saberiam. Se não houvesse nenhum dinheiro debaixo do travesseiro na manhã seguinte, o experimento consistiria em um forte argumento contra a existência da fada do dente. Esse é um exemplo que mostra que saber como pensar é mais importante do que saber o que pensar.

Quanto às suas perguntas mais diretas — o Big Bang é a teoria da origem cósmica mais bem-sucedida já proposta, e obteve consenso na comunidade astrofísica. Nós agora já estamos concentrados em outros problemas. A percepção pública de que os cientistas vão de uma verdade a outra é falsa. Na era da ciência moderna — isto é, na era dos experimentos, quando uma teoria recebe um suporte imenso de dados coletados —, ela não se torna errada de repente, de um dia para o outro. O pior que pode acontecer a essa teoria é que um dia ela seja incorporada a uma ideia maior, e mais abrangente, de como o universo funciona. Então o Big Bang está aqui para ficar, na sua forma atual ou em uma forma em que fará parte de uma compreensão cósmica maior.

A propósito, é comum as pessoas se referirem a documentos religiosos como “verdades reveladas”. E quem acredita de verdade nisso considera esses documentos divinos e infalíveis. Isso só causou confusão na história da cultura humana, particularmente quando dois grupos religiosos diferentes têm ideias conflitantes sobre o que é “verdade”.

Assim, na minha opinião, o substantivo “verdade” não servirá às necessidades do seu filho tanto quanto o verbo “investigar”, ou, melhor ainda, o verbo “explorar”.

Tudo de bom para você e para sua família,
Neil

## Extremamente inteligente

*Quarta-feira, 22 de julho de 2009*
*Caro Dr. Tyson e quaisquer outros gênios do bem,*

*Meu filho Jack[53], portador da síndrome de Asperger, é extremamente inteligente e pode muito bem ser o próximo Einstein, que é até o apelido dele. Estou tentando entrar em contato com outros cientistas superinteligentes que talvez possam ajudar Jack a desenvolver seus talentos. O vocabulário e as obsessões de Jack consistem em coisas como carros conceituais, fusão nuclear, biotecnologia, aceleradores de partículas, matéria escura, antimatéria, buracos de minhoca, buracos negros, nanorrobôs, descoberta de curas para doenças, e muito hidrogênio! Eu não tenho condições de dar aquilo de que o cérebro dele precisa. O talento de Jack foi quase aniquilado pelo ambiente da escola pública que ele frequenta.*

*Eu quero muito que Jack estabeleça conexões com outras pessoas. Isso não tem como acontecer quando as que o cercam não conseguem compreender ou acreditar nas coisas que ele fala. Jack tem quase 15 anos e está à beira de uma séria depressão por causa de suas dificuldades, solidão e sentimentos de inadequação. Eu fico muito triste quando penso que talvez ele nunca tenha a oportunidade de fazer algo IMPORTANTE para este planeta.*

*Mãe do Jack*

Cara mãe do Jack,

Pessoas no espectro de Asperger não são incomuns nas ciências físicas, uma série de áreas (química, física, engenharia, astrofísica, geologia etc.) nas quais as habilidades sociais têm menos importância que o desenvolvimento intelectual.

Considere também que em quase todos os exemplos de quem segue a carreira acadêmica na minha área, notas altas eram a norma. Talvez de um terço à metade do meu departamento foi o orador da turma no ensino médio. E, em quase todos esses casos, o principal estímulo intelectual deles não veio da escola, mas dos livros que eles liam em casa — sozinhos. Esse modo de aprendizado solitário foi uma realidade para mim também. Então, talvez o seu desejo de fazer com que a escola pública atenda às

necessidades e aos interesses de seu filho sejam fúteis. E, na ausência da opção da escola privada para ele, acesso ilimitado a livros, à internet e ao computador pode ser a melhor alternativa para ele.

Como você com certeza sabe, uma pessoa pode construir uma grande biblioteca em casa sem gastar muito dinheiro, se ela regularmente buscar livros nos “saldos” das livrarias — pagando entre um e dez dólares por livro sobre qualquer assunto que exista.

Além dessas medidas, até onde eu sei, não vou afirmar que você tem uma tarefa fácil à frente. Mas certamente não é infrutífera.

Tudo de bom,
Neil

## Mestiços

*Segunda-feira, 23 de março de 2009*
*Caro Dr. Tyson,*
*Quero levar meus filhos a Nova York. Quero despertar neles a sede pela ciência. Para me ajudar a alcançar esse objetivo, pensei que talvez o senhor pudesse me dizer os melhores dias para irmos. Quero estimular nos meus filhos o amor pelo aprendizado das ciências — não um medo ou desdém por qualquer coisa derivada da ciência.*

*E, como meus filhos são mestiços, quero que eles tenham o senhor como um dos modelos de possibilidades a serem seguidos. Com frequência há muita coisa na TV e online que mostra para eles o lado negativo da raça deles, e eu quero contrapor isso com influências positivas.*

*Então, quando o senhor acha que seria um bom momento para levá-los à sua cidade e, quem sabe, acender neles a chama da paixão pela ciência?*

*Cathy L. Jones*

Cara Cathy,
Tenho a opinião pouco ortodoxa de que as pessoas dão um valor exagerado a esse conceito de “modelo a ser seguido”. Ou melhor, modelos deveriam ser montados *à la carte*. Eu percebi que, em nossos tempos modernos, as associações com a cor da pele trazem mais danos que benefícios ao amadurecimento de uma criança. Escolher uma pessoa como modelo e não outra, motivado pela cor da pele, pode excluir mundos inteiros de escolhas que seus filhos poderiam fazer.

Se vocês vierem para uma visita, não deve ser porque sou negro. Mas porque sou um cientista/educador, e você se preocupa com o letramento científico dos seus filhos.

Atenciosamente,
Neil deGrasse Tyson

## Histórias bíblicas

*Domingo, 26 de fevereiro de 2017*
*Caro Dr. Tyson,*
*Eu quis escrever para o senhor porque estou tendo um debate com meu filho de 10 anos. Nós estamos fazendo o que muitas gerações fizeram antes de mim... mandando meu filho para uma escola judaica. Fizemos essa escolha porque queremos que ele aprenda sobre a religião dele e de onde ele vem. No entanto, meu filho, que, aliás, se encontra no espectro do autismo, me disse ontem à noite que a escola judaica é ridícula porque ele não acredita em Deus — ele acredita na ciência. Acredita que as histórias bíblicas simplesmente não podem ser verdade. E eu não tenho como negar que ele possa estar totalmente certo.*

*Quando perguntei de onde ele tinha tirado a maioria de suas ideias, ele respondeu que tinha sido do programa de televisão “Cosmos”*[54]*, então sei que ele respeita e acredita no que o senhor ensina. (E eu lhe agradeço por isso!) MINHA dúvida é... será que as*

*duas coisas são possíveis? O senhor acha que existe um poder maior por aí, ou que a ciência e a religião PODEM encontrar um denominador comum?*

*Pergunto isso porque respeito meu filho o suficiente para desejar que ele tenha suas próprias crenças e não quero impor nada a ele que eu não possa provar que seja verdade. Sei que o senhor é muito ocupado, mas estou me esforçando para ser uma boa mãe.*

*Fico muita grata pela atenção dada à leitura desta mensagem.*

*Atenciosamente,*
*Ingrid*

Sexta-feira, 30 de março de 2018 — *Pessach*
Cara Ingrid,
Uma resposta constrangedoramente atrasada ao seu atencioso e-mail. O universo tem me mantido bastante ocupado ultimamente, mas chego a todos os meus e-mails — em algum momento.

É claro que em um país livre, dentro de certos limites, você pode criar seus filhos como bem quiser, seguindo o sistema de crença da sua escolha. Por esse motivo, a maioria das pessoas religiosas no mundo pratica a mesma religião que seus pais. Por exemplo, as chances de um cristão criar um filho que mais tarde se converta ao islamismo, ou de uma família muçulmana criar um filho que mais tarde se converta ao judaísmo, são extremamente pequenas. É mais provável que os filhos cresçam sem acreditar em um deus do que em deuses de outras religiões.

Então, o desejo de criar seu filho como judeu devoto e praticante, sendo você um deles, é completamente normal. Mas, naturalmente, você tem, no máximo, 18 anos de influência direta sobre ele. Seu filho passará mais de 80% da vida dele sob um teto diferente do seu.

Pelo que vi e observei, o judaísmo se manifesta por meio de uma imensa variedade de práticas — de judeus ousados que comem bacon com entusiasmo até os vários grupos de judeus ortodoxos que, entre outras práticas, mantêm utensílios culinários diferentes

para produtos derivados de leite e carne. Como cientista, tenho muito mais experiência com judeus ateus. Eles não veem a Torá como a palavra de Deus. Eles a veem como um livro de histórias — que não devem ser julgadas pela sua veracidade ou falsidade, mas como um repositório de conhecimento de onde se pode extrair sabedoria para a vida.

Pense bem — quando lemos contos de fadas, não os julgamos pelo fato de serem verdade ou não. Em vez disso, extraímos as lições contidas neles e as inserimos em nossa visão de mundo. Não só isso, os judeus ateus comumente celebram as grandes festas judaicas com os mesmos rituais que os judeus praticantes, respeitando os mínimos detalhes — como deixar uma cadeira vazia à mesa no seder para o profeta Elias, e cuidar para que a porta da frente esteja aberta, para que ele possa simplesmente entrar na casa se resolver aparecer.

Por que um judeu ateu faria isso? A resposta a essa pergunta não é difícil. Rituais e tradições representam algumas das forças de união mais fortes entre os povos do mundo todo. Ir à missa aos domingos para os católicos. Rezar cinco vezes por dia para os muçulmanos. Venerar os ancestrais para os animistas. É possível participar sem julgar se os eventos que estabeleceram o ritual têm alguma verdade literal ou não. A participação cria um senso de comunidade, que quase sempre contribui positivamente para a civilização. Essa atitude é prejudicial apenas quando as pessoas demandam que outros participem de seus rituais particulares, com a ameaça da força para que isso aconteça.

Estando no espectro e gostando de ciências como seu filho, provavelmente a melhor coisa que você pode fazer é não impor a interpretação literal de nada religioso, mas mantê-lo ligado nas belas tradições religiosas e enfatizar o valor do ritual como semente e raiz mestra da comunidade. Muitas vezes só isso já representa um dos maiores desafios na criação de um filho autista — fazê-los aceitar o valor do amor e da compaixão pelos outros e pelos relacionamentos.

Esteja certa de que você pode criar um filho íntegro, inteligente, cumpridor da lei, sem precisar que ele acredite que Moisés

transformou um cajado em cobra, ou que maná caiu do céu.

Boa sorte. Na minha experiência, um pouco disso também é necessário.

Feliz *Pessach* para vocês dois.
Neil deGrasse Tyson

## Primeiro telescópio

*Sábado, 18 de julho de 2009*
*Caro Professor Tyson,*
*Pensei em lhe contar isso, e que o senhor gostaria mais de saber disso do que a maioria das pessoas. Peço desculpas se não for esse o caso.*

*Percebi que eu tinha telescópios demais e decidi me livrar do meu telescópio refrator 60/2003 da Meade. A cidade de Tombstone, no Arizona, é pequena, e se eu tentasse vendê-lo, provavelmente gastaria mais em anúncio do que qualquer um ali estaria disposto a me pagar. Então, coloquei um aviso na agência dos correios que dizia: "De graça para qualquer criança de 10 a 17 anos com pais." Mesmo com o "de graça", passaram-se cinco dias antes de eu receber um telefonema.*

*Um cara ligou e mais tarde veio até minha casa com a filha de 12 anos. Eu lhes mostrei como o telescópio e a caixa de controle funcionavam e, durante o tempo todo, os olhos da menina brilhavam mais do que faróis. Eu até lhes dei uma cópia de* The Stars, *de H.A. Rey*[55] *— o primeiro livro de astronomia que meu pai me deu, lá em 1955. O rosto da menina era só olhos e sorriso.*

*Eu nunca tive filhos, então hoje tive um vislumbre do que estou perdendo. E essa garotinha terá vários vislumbres de um universo totalmente novo.*

*Uma troca justa.*
*MJ "Morg" Staley*

Caro Morg,
Não há nada como o telescópio certo nas mãos certas da pessoa certa no momento certo pelo preço certo.

Neil

## Feliz bodas de 30 anos

16 de agosto de 1982
Manuscrito em pergaminho[56]

Queridos papai e mamãe,

Este mês vou receber meu título de mestre em astronomia;
Uma grande conquista na minha vida que não pode passar
Sem os devidos agradecimentos às duas pessoas
Mais afetuosas, solidárias e racionais que conheço.

Meus elementos centrais de personalidade, caráter, sabedoria e visão
Herdei de vocês dois.
Durante minha busca de vinte e três anos pelo cosmos
Vocês nunca deixaram de manter meus pés no chão;
De me conscientizar a respeito dos idosos,
Dos incapacitados, dos cegos, e das outras
Desigualdades da vida e da sociedade.
O tempo todo, sua paciência infatigável
Com meus interesses levou vocês
A percorrer muitos quilômetros em busca “daquela lente”
Ou a ajudar no transporte dos meus telescópios
Entrando e saindo de carros, indo e voltando de campos e subindo e descendo escadas.
Minha vida me levou a vários lugares;

De vinte e dois andares acima do Bronx até um círculo esculpido na neve na Peacock Farm,[57]

Das planícies do Deserto de Mojave[58] até o topo do Mount Locke,[59]

Da Bronx High School of Science até o Observatório da Universidade de Harvard,

E dos Bell Telephone Laboratories[60] até a Universidade do Texas, em Austin.

Que não haja dúvidas de que o tempo todo senti a orientação de vocês à minha frente, seu apoio por trás de mim e seu amor ao meu lado.

Que pelos próximos trinta anos[61] vocês possam se doar um ao outro

Da mesma forma que se doaram para mim.

Feliz bodas.

—Neil—

---

53. Nome trocado.
54. Transmitido no Brasil pelo canal de TV a cabo NatGeo [National Geographic]. (N. da E.)
55. H. A. Rey. *The Stars: A New Way to See Them* [As estrelas: uma nova forma de vê-las] (Boston: Houghton Mifflin, 2008).
56. Ver imagem na página 271. (N. da E.)
57. Quando eu estava no sétimo ano, minha família não morou num apartamento em Nova York, mas numa casa sublocada em Lexington, Massachusetts, enquanto meu pai estudava com uma bolsa de um ano na Kennedy School of Government. Nós morávamos na Peacock Farm Road. Em uma ocasião, depois de uma forte nevasca, cavei uma trilha no quintal para criar uma rua sem saída grande o suficiente para acomodar meu primeiro telescópio.
58. Durante as férias de verão entre o oitavo e o nono anos, frequentei um acampamento de astronomia para alunos *geeks* do segundo segmento do ensino fundamental e do ensino médio, localizado no Deserto de Mojave, no sul da Califórnia, onde passávamos as noites observando o céu estrelado com a ajuda de um conjunto de telescópios.
59. A Universidade do Texas em Austin é proprietária e operadora do Observatório McDonald, no West Texas, que fica no topo do Mount Locke. Escrevi esse tributo durante a faculdade enquanto fazia observações astronômicas lá, no verão de 1982.
60. Nas férias de verão entre o terceiro e o quarto anos da faculdade, fui estagiário de pesquisa na divisão de Ciência dos Materiais nos Bell Telephone Laboratories, em Murray Hill, Nova Jersey.
61. Meus pais continuariam casados por mais 34 anos, até a morte do meu pai aos 88 anos.

# *12*

# Contra-argumentos

De vez em quando,
você simplesmente tem de contra-atacar.

# De olho na nota

*Minha filha estudou na mesma escola que eu. Quando ela estava no 2º ano do ensino médio, no outono de 2012, quis se inscrever nas aulas de cálculo avançado, apesar de não ter assistido às aulas de pré-cálculo, considerada pelo Departamento de Matemática um pré-requisito. A carta que o diretor me escreveu foi uma defesa enfática da missão pedagógica da escola, que inclui testes de nivelamento, a fim de garantir que os alunos nunca avancem academicamente além de sua capacidade, para que suas médias se mantenham altas e eles tenham mais chances de ser aceitos por faculdades.*

*Quem em sã consciência discordaria desses objetivos? Eu.*

* * *

Para: Diretor da Bronx High School of Science
Obrigado por sua mensagem, que inclui a seguinte declaração:

"É nossa responsabilidade proteger
a média da sua filha"

Trata-se de uma missão nobre. Mas minha experiência de vida me diz que esse não é o objetivo mais nobre que se pode ter. Como cientista, educador e pai, eu lhe ofereço uma contraproposta:

"É minha responsabilidade proteger o interesse dela em
aprender"

O verdadeiro gosto por aprender nunca termina. Ao passo que a média escolar perde a importância depois da faculdade e não poderia ser mais irrelevante para o resto da vida de uma pessoa.

Minha filha gosta de matemática e quer aprender cálculo agora, sem fazer um ano de pré-cálculo. Durante o verão, ela estudou pré-cálculo sozinha, antecipando-se a esse pré-requisito. No entanto, o sistema de vocês impede esse passo.

Não sei quando se tornou uma atitude comum uma escola evitar rigorosamente que um aluno pule para um curso mais avançado. Principalmente numa época em que incentivar o interesse das meninas por disciplinas de exatas é uma prioridade nacional. A maioria dos estudantes na maioria das escolas opta pelas aulas mais fáceis à disposição — motivados, é claro, pelo desejo de proteger a média final. Eu me sinto obrigado a dizer que minha média medíocre no ensino médio não motivou nenhum dos meus professores a comentar que eu "iria longe". No entanto, eu demonstrava um prazer em aprender que aparentemente tinha valor para mim e para a faculdade que escolhi, se não para os meus professores do ensino médio.

Nenhum de nós sabe com certeza como ela vai se sair no teste de pré-cálculo. Mas ouso recomendar que essa nota seja usada como guia, em antecipação à carga de trabalho que ela terá nas aulas de cálculo, e não como uma cerca a ser mantida fechada para notas abaixo do que vocês determinaram como aceitável.

Se vocês estão preocupados com a média da minha filha, não fiquem. Se estão preocupados com a faculdade que ela vai escolher, ou com qual faculdade a escolherá, não fiquem. Preocupem-se com que tipo de adulto ela se tornará. Porque o que nos preocupa é se a escola dela promove um ambiente de aprendizagem, sem regras que impeçam o desejo dela de "ir longe".

Se minha filha não tirar uma nota boa no teste de nivelamento, seu papel não deveria ser impedi-la de avançar, mas, talvez, aconselhá-la contra esse passo. Se ela desejar prosseguir apesar do conselho, seu papel então deve ser o de apoiar essa ambição. Mas, mesmo que não possam, ou caso seja contra a sua filosofia pedagógica, não é todo aluno que tem dois pais fluentes em cálculo.[62] Portanto, o progresso dela nesse aspecto deveria ser a menor de suas preocupações como Diretor.

Atenciosamente,
Neil

*P.S.: Minha filha fez o teste de nivelamento de pré-cálculo, oferecido pela escola como um acordo. Não sabemos o quão bem ou mal ela se saiu, mas eles permitiram que ela fizesse as aulas de cálculo aquele ano, pulando formalmente pré-cálculo. No exame final, no encerramento daquele ano, ela tirou 5 (a nota máxima).*

## B.o.B. e a Terra plana

*O popular cantor de hip-hop B.o.B. (lê-se "bi ou bi") defende abertamente suas crenças sobre a Terra ser plana. No começo de 2016, ele expôs suas ideias nas redes sociais. Normalmente, eu ignoraria tal incursão, mas ele atraiu minha atenção quando afirmou que as leis da matemática e da física mostram que a Terra é plana. No universo dos* geeks, *essas palavras são declarações de guerra.*

* * *

Sexta-feira, 27 de janeiro de 2016
Carta em vídeo ao *rapper* B.o.B.
Apresentada no *The Nightly Show with Larry Wilmore,*
Comedy Central

Escute aqui, B.o.B., de uma vez por todas, a Terra parece plana porque: 1) com o seu tamanho você não está longe o suficiente dela e 2) você não é grande o suficiente, relativamente à Terra, para perceber a curvatura dela. Trata-se de um fato fundamental do cálculo matemático e da geometria não euclidiana que pequenas seções de grandes superfícies curvas sempre vão aparentar ser planas para as criaturas pequenas que rastejam sobre ela.

Mas isso tudo é apenas o sintoma de um problema maior. Existe uma crescente força anti-intelectual neste país que talvez seja o

começo do fim da nossa democracia esclarecida. É claro que, em uma sociedade livre, você pode pensar o que quiser. E, se você quer pensar que a Terra é plana, vá em frente. Mas, se você acha que a Terra é plana e exerce influência sobre outras pessoas, então estar errado se torna prejudicial para a saúde, a prosperidade e a segurança da população.

Descobertas e explorações nos tiraram das cavernas, e cada geração se beneficia do que as gerações anteriores aprenderam. Isaac Newton disse: “Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes.” Então é isso, B.o.B.: se você ficar sobre os ombros dos que vieram antes de você, talvez consiga ver longe o bastante para perceber que a p#rr@ da Terra não é plana.

E, a propósito, isto se chama gravidade...

**<<Cai o microfone>>**

## O astrofísico de um cavalo

*Sem que houvesse uma motivação gerada por um incidente específico, um conservador radialista, jornalista e blogger de um jornal de Idaho Falls publicou um artigo irreverentemente crítico de tudo que eu faço, com o título “Neil deGrasse Tyson é o astrofísico de um cavalo”. O texto era cheio de ataques políticos típicos de quando pessoas de lados opostos do espectro político se encontram no ringue de boxe das redes sociais. O artigo dele me rotulava como ateu liberal e questionava minha posição acadêmica assim como minhas declarações sobre o aquecimento global. Ele também criticou um tweet meu que fazia referência ao número de medalhas dos Estados Unidos nas Olimpíadas que estavam acontecendo à época, no qual declarei que, per capita, alguns países menores estavam nos dando um banho. Ele considerou essa e muitas outras tendências liberais como antipatrióticas. Ele se chama Neal Larson e minha resposta foi a primeira na seção de comentários.*

Terça-feira, 23 de agosto de 2016

Seção de comentários

Olá, Neal,
Em primeiro lugar, vou desculpá-lo por não escrever seu nome da maneira correta.

Em segundo, e o mais importante, não ligo para ser rotulado de “o astrofísico de um cavalo” (captei a sua mensagem), desde que isso seja baseado em informações factuais. Então, o que devemos fazer é excluir as informações falsas do seu artigo, e então reavaliar o nome que você pode me dar. Se esse exercício justificar você me chamar de “astrofísico de um cavalo”, então, que seja.

1. Para sua informação: a perspectiva cósmica consiste em dar uma segunda olhada no que, na superfície, aparenta ser importante, especial, enaltecedor etc. A contagem das medalhas olímpicas não está imune a essa análise. Na verdade, um parâmetro ainda melhor é o de medalhas por PIB per capita. Isso nos diz o quão eficiente e eficazmente um país está investindo recursos financeiros na excelência esportiva. O *tweet*, ainda que baseado apenas no tamanho da população, foi uma alegação jocosa de que poderíamos estar ganhando ainda mais medalhas do que estamos.

2. Sou agnóstico, e repudio energicamente o rótulo de ateu, como diversos vídeos online podem atestar. Incluindo um com mais de 3 milhões de visualizações.

3. Pessoas que negam as alterações climáticas causadas pelo ser humano estão muito mal informadas. Essa posição não é politicamente liberal nem conservadora. Ela é factual. Embora seja possível argumentar que todos aqueles que desejam preservar o meio ambiente são os verdadeiros conservadores nessa discussão.

4. Você usa “liberal” como um rótulo para caracterizar minhas convicções políticas. Como não tenho nenhuma posição

política pública ativa, essa é uma tarefa difícil de cumprir. Pessoas que negam as alterações climáticas estão mal informadas. Assim como as pessoas que acreditam que vacinas causam autismo. E as que acham que alimentos geneticamente modificados são nocivos à saúde. Essas posturas geradas pelo negacionismo científico ultrapassam as fronteiras políticas.

5. Fui três vezes indicado pelo presidente George W. Bush para atuar em comissões que o aconselhavam sobre o futuro da indústria aeroespacial americana, sobre a NASA e sobre os ganhadores das Medalhas Presidenciais da Ciência concedidas anualmente. Assim, sua desaprovação em relação às minhas opiniões não é compartilhada por outras pessoas que se identificam como conservadoras.

6. Por último: os resultados das minhas pesquisas como cientista não são sigilosos. Na minha *webpage*, você encontra um link listando todas as minhas publicações.

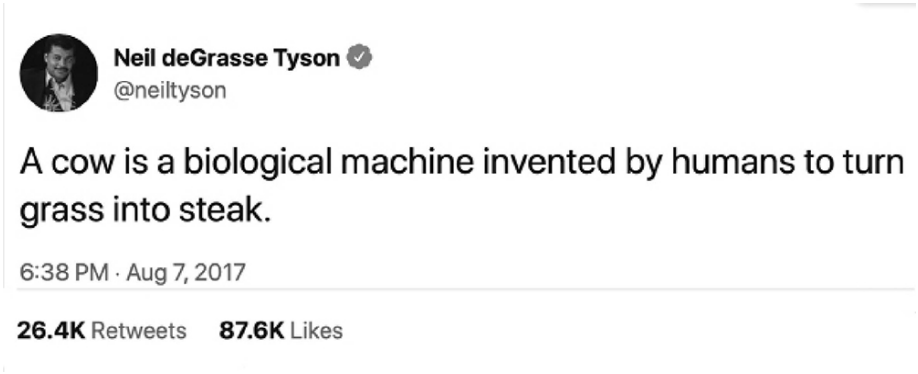
Então, quando você levar em consideração (ou simplesmente excluir) todos esses elementos do seu artigo, se o que permanecer ainda justificar que me rotule como astrofísico de um cavalo, então, como já disse, não tenho problema nenhum com isso.

Com todo respeito,
Neil deGrasse Tyson, Nova York

*P.S.: Após minha resposta, Neal Larson se desculpou e se mostrou arrependido pública e privadamente, e acabamos trocando vários e-mails desde então. Ele apresenta o* The Neal Larson Show *no rádio e em podcast e continua a escrever ocasionalmente colunas em jornais.*

## Nem que a vaca tussa

*Após eu ter postado este breve tweet, na segunda-feira, 7 de agosto de 2017*[63]*:*




*o popular músico (e ativista vegano) Moby lançou um ataque contundente em sua conta do Instagram.*

*Via Instagram*

*Quando um de seus heróis o deixa de coração partido. É sério isso, Neil deGrasse Tyson? Você consegue tuitar isso e fazer graça do sofrimento indescritível de centenas de bilhões de animais que são mortos por seres humanos todos os anos? Ou do fato de que a pecuária causa 90% do desmatamento das florestas tropicais e é responsável por até 45% das mudanças climáticas? Ou que, segundo a Organização Mundial da Saúde e a Faculdade de Medicina de Harvard, uma alimentação rica em produtos de origem animal leva a doenças cardíacas, câncer e diabetes. Para um físico inteligente, Neil deGrasse Tyson, suas palavras soam como as de um sociopata ignorante.*

*Moby*

*Minha resposta...*

Sexta-feira, 18 de agosto de 2017

Post no Facebook
“Moby *versus* Tyson”

Meu *tweet* sobre a vaca tinha a intenção de expor uma dura realidade: a vaca não é uma máquina mecânica. É uma máquina biológica. Uma máquina biológica com um propósito (na verdade, dois, se você a considerar como fonte de leite), que é comer grama (ou, é claro, outras fontes de comida), crescer e ser abatida como alimento. Vacas não costumam ser criadas como animais de estimação. Elas não resgatam pessoas que estão em apuros. Não ajudam os deficientes. E o que é impressionante aqui é que não existem populações selvagens de vacas. Nunca existiram. Os fazendeiros as projetaram geneticamente dez mil anos atrás a partir dos já extintos auroques, que eram semelhantes a bois, para servir à civilização.

Assim, esse *tweet* é 100% verdadeiro e preciso. A intensidade das reações a ele me diz que as pessoas presumiram que eu estivesse tentando fazê-las concordar com minha suposta opinião. Mas esse *tweet* é fundamentalmente neutro, no que tange a emitir opiniões. Curioso que apenas algumas pessoas tenham reagido da outra forma possível ao *tweet* sobre a vaca, do quanto somos diabólicos ao fazer isso com os animais, e que isso deveria parar.

Percebi reações semelhantes quando eu havia postado esse outro *tweet* isento de opinião depois de um horrível tiroteio numa escola alguns anos atrás[64]:

A reação das pessoas foi extremamente esclarecedora para mim. Partindo do princípio de que eu era alguém que impõe a própria opinião aos outros, as pessoas interpretaram raivosamente o *tweet* do jeito que bem quiseram, julgando minhas intenções. As reações foram igualmente divididas em grupos: os que achavam que eu estava defendendo (ou atacando) o mercado livre, a proteção à liberdade de expressão da primeira emenda da Constituição ou a proteção do direito de possuir armas de fogo da segunda emenda. Uma pequena porcentagem das pessoas, talvez 20%, viu o que realmente estava escrito, com reações tais como: "Obrigado. Eu nunca tinha pensado nessa incoerência!"

Se minha opinião interessa a alguém, acrescento aqui que em países fundados na liberdade, e onde existe resistência ao controle governamental sobre a população (como é o nosso caso), talvez seja mais fácil criar soluções para os problemas do que fazer com que centenas de milhões de pessoas mudem seus comportamentos. Uma solução possível, que já teve imenso progresso, é a fabricação de proteínas de carne em laboratório, que permite saborear um bife que não veio de nenhuma criatura viva — assunto explorado num episódio muito popular de *StarTalk* que eu apresentei, com a participação especial da inigualável Temple Grandin e de Paul Shapiro, vice-presidente da Humane Society.

Assim, não sei bem o que dizer a pessoas que têm reações explosivas quando confrontadas com verdades objetivas, atacando quem lhes dá essas informações. Mas o que está claro é que agora vivemos num mundo em que as diferenças de opinião levam a brigas e não a conversas.

Neil deGrasse Tyson,
Nova York

*P.S.: Mais tarde Moby se desculparia, referindo-se a seu post no Instagram como "desnecessariamente rude".*

## Livre-se do deGrasse

*Em agosto de 2009, fui repreendido por Nzingha Shabaka por manter (e usar) meu sobrenome do meio, que é francês. A sensibilidade afrocêntrica dela não tolerava isso, vendo sobrenomes coloniais como fonte de baixa autoestima na comunidade afro-americana. Eu tento escolher minhas batalhas, como a resposta a seguir claramente indica.*

* * *

Cara Sra. Shabaka,
Obrigado por compartilhar sua grande preocupação, mas permaneço convencido dessa fala em *Romeu e Julieta*, de Shakespeare:

> "O que chamamos de rosa, com outro nome
> exalaria o mesmo perfume tão agradável."

Acho que todos nós deveríamos nos esforçar para garantir que a essência importe mais que os rótulos — essa é a sociedade na qual aspiro viver.

Tudo de bom para você,
Neil deGrasse Tyson

## Noites hollywoodianas

Quarta-feira, 22 de julho de 1998
*New York Times,* artigo de opinião

Agora que a cidade de Nova York está relativamente livre de assaltantes, Hollywood recorre a monstros e meteoros para provocar o medo do fim do mundo em frequentadores de cinema. Porém, diferentemente de comédias românticas ou de suspenses de ação e aventura, a maioria dos filmes-catástrofe colhe os frutos da

ciência para fabricar suas histórias. Vírus mortais, DNA mutante, alienígenas malvados e asteroides mortíferos são todos temas de filmes recentes.[65] Infelizmente, o letramento científico de um filme raramente é tão bom quanto sua trama.

Será que sou o único que se importa com isso?

Não estou falando de mancadas simples, como um centurião romano usando relógio de pulso. Esses são erros não intencionais. Estou falando de mancadas ignorantes, como retroceder o vídeo do Sol se pondo para fingir que gravou o nascer do Sol. Será que os cineastas vivem tão cansados que não conseguem acordar antes do nascer do Sol para gravar imagens verdadeiras? E por que os meteoros nos filmes têm uma mira tão boa? A superfície da Terra consiste em 70% água e mais de 99% de sua extensão é inabitada, mas, mesmo assim, um meteoro que está vindo em direção à Terra decapita o Edifício Chrysler em um dos filmes deste verão.

E por que James Cameron se preocupou em acertar todos os detalhes imagináveis no seu *Titanic* — dos rebites às cabines e até a louça —, mas, ainda assim, errou no céu noturno? Na verdade, ele chegou perto. O que poderia ser a constelação Corona Borealis (a Coroa do Norte) é vista no céu daquela noite fatal. Mas ela tem o número errado de estrelas. Pior ainda, a metade esquerda do céu é um reflexo exato da metade direita. Assim, o universo em *Titanic* não só é errado, é também preguiçoso.

Mas por quê? Aposto que as roupas foram pesquisadas para reproduzir precisamente os estilos da época. Se alguém a bordo estivesse usando colares de contas, jeans boca de sino e cabelo no estilo afro, você sabe que o público teria reclamado a plenos pulmões que Cameron não fizera o dever de casa. Por acaso meus protestos são menos legítimos?

Minhas queixas não se dirigem apenas a Hollywood. O que dizer daquelas estrelas magníficas no teto do Grand Central Terminal, em Nova York? Em vez de apenas admitir que as constelações dispostas ao contrário foram um erro, a placa colocada no saguão durante uma reforma nos diz que “dito estar ao contrário, [o teto é] na verdade visto de um ponto de vista fora do nosso sistema solar”.

E então um segundo erro foi cometido na tentativa de encobrir o primeiro: nenhum ponto de vista dentro da nossa Galáxia inverteria os padrões das constelações no céu noturno da Terra. Ao sair do sistema solar e viajar entre as estrelas, tudo que acontece com as constelações da Terra é que elas ficam embaralhadas e totalmente irreconhecíveis.

O que a sociedade precisa é de críticos de cinema letrados cientificamente. Por que um crítico deve se limitar a dizer coisas como: "Os personagens ultrapassaram o limite da verossimilhança" ou "os elementos tonais entraram em conflito com o sabor emocional do design do cenário"? Eu gostaria de ouvir um crítico falar pelo menos uma vez: "Discos voadores não precisam de luzes de pouso" (como é apresentado no filme *Contatos imediatos do terceiro grau*[66]), ou "As fases da Lua avançaram na direção errada" (como aconteceu em *L.A. Story*[67]) ou "Um asteroide do tamanho do Texas teria sido descoberto duzentos anos atrás" (como o que foi mostrado em *Armagedom*). Somente então o público poderia começar a compreender o papel que as leis da física têm no dia a dia.

Se você quer escrever um livro, fazer um filme ou se engajar num projeto artístico público, e se esse projeto faz referência ao mundo natural, tudo que peço é que você ligue para seu vizinho ou sua vizinha cientista e converse sobre o assunto. Quando você for buscar uma "licença científica" para distorcer as leis da natureza, eu preferiria que o fizesse sabendo da verdade, em vez de inventar um enredo envolto em desinformação. Talvez você se surpreenda ao saber que a ciência válida pode fazer adições férteis à sua narrativa — quer seu objetivo artístico seja destruir o mundo ou não.

Neil deGrasse Tyson
Nova York

---

62. Minha mulher é doutora em física matemática.
63. Tradução do *tweet*: "A vaca é uma máquina biológica inventada pelos humanos para transformar grama em bife." (N. do T.)

64. Tradução do *tweet*: “No Walmart, o maior vendedor de armas da América, é possível comprar um fuzil de assalto. Mas a política da empresa proíbe música pop que contenha palavrões.” (N. do T.)
65. Especificamente, *Armagedom*, Touchestone Pictures, 1998, e *Contato,* Warner Bros., 1997.
66. *Contatos imediatos do terceiro grau,* Columbia Pictures, 1977.
67. *L.A. Story,* TriStar Pictures, 1991.

## *Epílogo*

# Um tributo,
# por assim dizer

# Carta ao meu pai[68]

Sábado, 21 de janeiro de 2017

Querido pai,
Obrigado pela bagagem de sabedoria que você me outorgou, proveniente de momentos, circunstâncias e ocorrências em sua vida. Com sua permissão, vou compartilhar algumas histórias que, para mim, se destacam.

Nunca esqueci a do seu professor de educação física do ensino médio, que falou na aula de atletismo que seu tipo físico não faria de você um bom corredor. Sua reação? “Ninguém vai me dizer o que não posso fazer da minha vida.” Você começou a treinar imediatamente. E correu no Estádio Olímpico de Berlim nos “Jogos dos Soldados”, em 1946. O mundo pós-guerra ainda não estava preparado para uma Olimpíada tradicional, então esse evento especial teve a participação de soldados atletas dos diversos palcos de conflito no mundo todo. E na faculdade você já estava entre os primeiros em corridas de meia distância, chegando até a conquistar o quinto tempo mais rápido do mundo na corrida de 600 jardas. Tomando esse exemplo como inspiração, consegui superar as forças sociais mais negativas que se opunham às minhas ambições na vida.

Nunca me esqueci da história do seu melhor amigo, Johnny Johnson, também um astro das pistas de atletismo, competindo em um torneio contra o New York Athletic Club. Naquela época, obviamente, eles permitiam a participação apenas de brancos, então os atletas negros e judeus competiam no mesmo time pelo Pioneer Club, fundado para essa finalidade. Quando Johnny virou a última curva dos 400 metros, vários passos à frente do corredor do New York Athletic Club, ouviu o técnico do adversário gritar para o

atleta: "*Catch that nigger*!"[69] A resposta de Johnny para si mesmo foi simples e direta: "*This is one nigger he ain't gonna catch*!"[70] e pôs uma distância ainda maior entre eles até a linha de chegada. O que hoje talvez seja chamado de microagressões, naquela época era catalisado em fonte de inspiração para a superação. A partir desse exemplo, usei situações similares na minha vida para me superar, indo além das minhas próprias expectativas.

Você falava do trabalho da vovó, recém-imigrada, como costureira. E do vovô como vigia noturno da empresa do ramo de alimentação Horn & Hardart. O que era bom, porque, às vezes, quando a grana estava curta, ele levava comida que sobrava para casa. Suas histórias de luta nunca eram permeadas por rancor ou ódio. Nunca amarguradas. Ao contrário: eram cheias de esperança e inspiracionais — expressas com a confiança em construção de que o arco da justiça social continuaria a se inclinar em direção à legalidade. Eu carrego essa visão para o futuro da sociedade comigo todos os dias da minha vida.

Você se dedicou muito aos estudos, e levou seu interesse pela justiça social ao longo de todo o caminho, até sua nomeação como Comissário da Administração de Recursos Humanos da cidade de Nova York, durante o mandato do prefeito Lindsey. Jornalistas não escrevem artigos sobre histórias que não acontecem. Mas os programas que você viabilizou na cidade, empoderando a juventude durante os anos que foram um verdadeiro barril de pólvora no fim da década de 1960, garantiram que qualquer agitação ou confusão fosse leve. De fato, Nova York estava calma em comparação com o que estava acontecendo em Watts, Newark, Detroit, Cincinnati, Milwaukee, e principalmente em Chicago, Washington D.C., e Baltimore, para onde tropas federais foram enviadas a fim de reprimir a violência. Você trabalhou nos bastidores nessa tarefa, sua única recompensa sendo a silenciosa constatação de que a maior cidade da nação não se inflamou durante os anos mais turbulentos da década mais turbulenta da história norte-americana desde a Guerra Civil. Esforçar-se para fazer o que é certo, sem se importar com quem percebe, deveria ser um modelo de conduta para todos.

Suas histórias e pontos de vista sobre o conhecimento profundo de pessoas, políticas, fontes de financiamento e do legado das instituições influenciaram profundamente meus esforços (bem-sucedidos) de criar, do zero, um Departamento de Astrofísica completamente novo no Museu Americano de História Natural. Você me ensinou que, na vida, não basta estar certo. Você também precisa ser eficaz. Por isso, eu agora considero a criação desse departamento como uma das maiores conquistas da minha carreira.

Então, pai, esta carta de agradecimento na morte é simplesmente um anúncio público das coisas pelas quais já lhe agradeci em vida: por me incutir princípios orientadores para viver minha vida em toda a sua plenitude e, ao longo do caminho, quando possível, diminuir o sofrimento dos outros.

Sei que vou sentir sua falta, porque já estou sentindo.

Cyril deGrasse Tyson
Outubro de 1927 –
Dezembro de 2016

---

68. Baseada em uma homenagem póstuma lida para amigos e parentes na Igreja Católica da Santíssima Trindade, em Nova York.
69. “Pega esse negro!” A tradução literal de “*nigger*” é “negro”, mas “*nigger*” é uma forma pejorativa de se referir a pessoas da raça negra. Era o termo depreciativo usado pelos sulistas americanos para denominar os escravos vindos da África e todos os seus descendentes. (N. do T.)
70. “Esse é um negro que ele não vai pegar!” (N. do T.)

# AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha agente literária, B. Lerner, seu apoio e entusiasmo do começo ao fim deste projeto. Também agradeço a L. Mullen, pela persistente e necessária manutenção dos registros para organizar o arquivo a partir do qual este livro foi feito, assim como a meus assistentes M. Gambardella e E. Stachow, que serviram de apoio a cada passo. Agradeço também ao meu editor, J. Glusman, da W. W. Norton, que continua valorizando nossa relação editorial. Também agradeço a N. Reagan e T. Disotell, por sua *expertise* antropológica, e a S. Soter, pela leitura caracteristicamente crítica de todo o manuscrito. E, principalmente, agradeço a todas as pessoas cujas cartas foram incluídas aqui, a permissão de reproduzir nossa correspondência. Algumas das perguntas que figuram neste livro são pessoais e sensíveis, dizendo respeito aos caminhos tortuosos e muitas vezes desafiadores que as pessoas percorrem na busca da felicidade e do sucesso. Sua inclusão neste volume pode beneficiar outros com trajetórias idênticas ou semelhantes na vida.

# ÍNDICE DOS ASSUNTOS

## Alienígenas


“Avistamentos de OVNIs”, Trenton Jordan
“Alienígenas alienígenas, Melodie Lander
“E.T... telefone... minha casa, Mel
“Uma forma brilhante no céu, Dave Halliday


## Astronomia


“Curiosidade elementar, Gabe Mopps
“Fragmentar é fácil, Neil deGrasse Tyson
“Lucy in the Sky with Diamonds, Georgette Burrell
“Olhe, mas não toque, Marc Jaruzel
“Primeiro telescópio, Morg Staley
“Olhando as estrelas, Neil deGrasse Tyson


## Biologia


“Complexidade, Josh S. Weston
“Cura de doenças, Randy M. Zeitman
“Mancada viral, Samyuktha Guttha e Aneek Patel
“Nem que a vaca tussa, Moby


## Budismo


“Budista, Todd Baxter

## Carreiras

“160 km/h,
Jarrett Burgess
“Cadete espacial,
Ronald Ward
“Estigma,
Dr. Robert Cassola
“Medo,
Lisa Kalma
“Se eu fosse presidente,
Neil deGrasse Tyson

## Conspiração

“Metais pesados,
Simon Naylor

## Cristianismo

“a.C./d.C.,
Lionel
“A Bíblia me diz que é assim,
Brandon Fibbs
“Chegando a um acordo”,
Tom Rodenstock
“Jogar os cristãos aos leões?,
Robert
“Perdendo a fé,
George Henry Whitesides
“Provas,
Nigel Smith

## Deus

“À procura da alma,
Jeff Ryan
“A Bíblia me diz que é assim,
Brandon Fibbs
“Deus e a vida após a morte,
Webster Baker
“Evidência de Deus,
Andrew McLemore
“Evolução *versus* criacionismo,
Jackie Schwab
“Mente aberta,
Kevin Carrol
“O olho de Deus,
Niki Branford
“Onde estão as provas?,
Roger
“Pensando por si mesmo,
Neil deGrasse Tyson
“Significado na vida,
Mark
“Versos do Alcorão,
Tahmid Rahim

## Educação

“Acurácia,
Terry McKiernan
“Alunos superdotados,
Bronwen
“Extremamente inteligente,
mãe do Jack
“Cadete espacial,
Ronald Ward
“Comunique-se,
David Swaim
“De olho na nota,
Neil deGrasse Tyson
“Ensino domiciliar,
Lisa McLean
“Mestiços,
Cathy L. Jones
“Sem sombra de dúvida,
Lawrence McFarrin
“Nós mandamos mal em ciências,
Jeff Provine
“Sobre Q.I.,
Marc

## Filmes

“Eu prefiro dirigir,
Andrei Anson
“Noites hollywoodianas,
Neil deGrasse Tyson
“O pior de todos os tempos,
Chris Bostwick

## Filosofia

“Como?,
Thomas E. Downs
“Espirais,
Paulette B. Cooper
“Homicídio alienígena,
Michael Cuellar
“Mais danos que benefícios?,
Dakkan Abbe
“Penso, logo duvido,
Daniel Narciso
“Por quê?,
Jason Harris
“Saber,
David Lunianski
“Significado na vida,
Mark
“Verdade ou significado?,
Kevin Murphy
“Yin & Yang,
Reid Tice

## Física

“Movimento perpétuo,
Shawn

## Islamismo

“Céus iraquianos,
Derrick Philips

“Versos do Alcorão,
Tahmid Rahim

## Judaísmo

“Histórias bíblicas,
Ingrid

## Matemática

“Um pedaço de Pi,
Dr. Alfred S. Posamentier

## Morte

“Adeus,
Morg Staley

“À procura da alma,
Jeff Ryan

“Em memória de Holbrooke,
Neil deGrasse Tyson

“Morto falante,
Seanlai Cochrane

“A perspectiva cósmica,
Robert Clark

“Semper fi,
Jay Scoble

## NASA

“Eu não vou pagar!,
Adam Dirkmaat

“Parabéns por seus 60 anos,
NASA”
Neil deGrasse Tyson

## Paranormal

“Coma,
Sheila Van Houten

“Morto falante,
Seanlai Cochrane

“Sexto sentido,
Kathleen Fairweather

“Simbolismo, mito e ritual,
Tom Breidenbach

“Teletransporte psíquico,
James McGaha

“Universo paralelo,
Corinne

## Paternidade

“Carta ao meu pai,
Neil deGrasse Tyson
“Cumprindo pena,
Wayne Boatwright
“Feliz bodas de 30 anos,
Neil deGrasse Tyson
“Histórias bíblicas,
Ingrid
“Noite estrelada,
Lizdel Collado
“Primeiro telescópio,
Morg Staley
“Sobre fingir,
Doug Fedinick

## Planetas

“Adorador da Lua,
Arthur Piccolo
“Desfigurando Marte,
Stevie Debe
“Luas marcianas,
Tom
“Um apelo,
Madeline Trost
“Um pedido de desculpas,
Michael C. Hotto

## Política

“O astrofísico de um cavalo,
Neal Larson
“Ceticismo no ensino fundamental,
Ray Batra
“Em memória de Holbrooke,
Neil deGrasse Tyson
“Furacão Katrina,
Ron Marish

## Pseudociência

“Acabou o tempo,
Iris Hale
“B.o.B. e a Terra plana,
Neil deGrasse Tyson
“Fim do mundo,
Kale Joyce
“Movimento perpétuo,
Shawn
“Pé-Grande,
Alex
“Previsões dos dogons,
Phil Dabney

## Raça

“Livre-se do deGrasse,
Nzingha Shabaka
“Mestiços,
“Previsões dos dogons,
Phil Dabney
“Raízes,

Cathy L. Jones
“Parabéns por seus 60 anos, NASA,
Neil deGrasse Tyson

Henry Louis Gates Jr.
“Sobre ser negro,
Marc

## Religião

“Histórias bíblicas,
Ingrid
“Jogar os cristãos aos leões?,
Robert

“Um professor, um aluno e uma disputa entre a Igreja e o Estado,
Neil deGrasse Tyson
“Versos do Alcorão,
Tahmid Rahim

## World Trade Center

“Aniversário do World Trade Center,
Neil deGrasse Tyson
“Bandeiras dos nossos ancestrais”,
Neil deGrasse Tyson
“O horror, o horror,
Neil deGrasse Tyson

“Metais pesados,
Simon Naylor
“Pôr do Sol no World Trade Center,
Neil deGrasse Tyson
“Simbolismo, mito e ritual,
Tom Breidenbach

16 August 1982

Dear Dad & Mom,

This month I am to receive
my masters degree in Astronomy;
A major achievement of my life which cannot pass
Without the due acknowledgement of two of the most
Warm, caring, and rational people I know.

Central elements of my personality, character,
wisdom and perspective
Are traceable to each of you.
Throughout my twenty-three year quest for the cosmos
You have never failed to keep my feet on the earth;
To promote my awareness of the aged,
The crippled, the blind, and the other
Inequities of life and of society.
All the while, your unfatiguing tolerance
Of my interests has found you
Driving many miles for "that particular lens"
Or assisting the transport of my telescopes
In and out of cars, to and from the fields
and up and down stairs.

My life has taken me many places;
From twenty-two stories over the Bronx to
a snow-carved circle in Peacock Farm,
From the plains of Mojave Desert to
the summit of Mount Locke,
From the Bronx High School of Science to
the Harvard College Observatory,
And from Bell Telephone Laboratories to
the University of Texas at Austin.
Let there be no doubt that I continually felt
your guidance ahead of me,
your support behind me and
your love beside me.
For the next thirty years may you share eachother
The way you have shared yourselves with me.
Happy Anniversary.

—Neil—

# Respostas de um astrofísico

*Wikipédia do autor:*
https://pt.wikipedia.org/wiki/Neil_deGrasse_Tyson

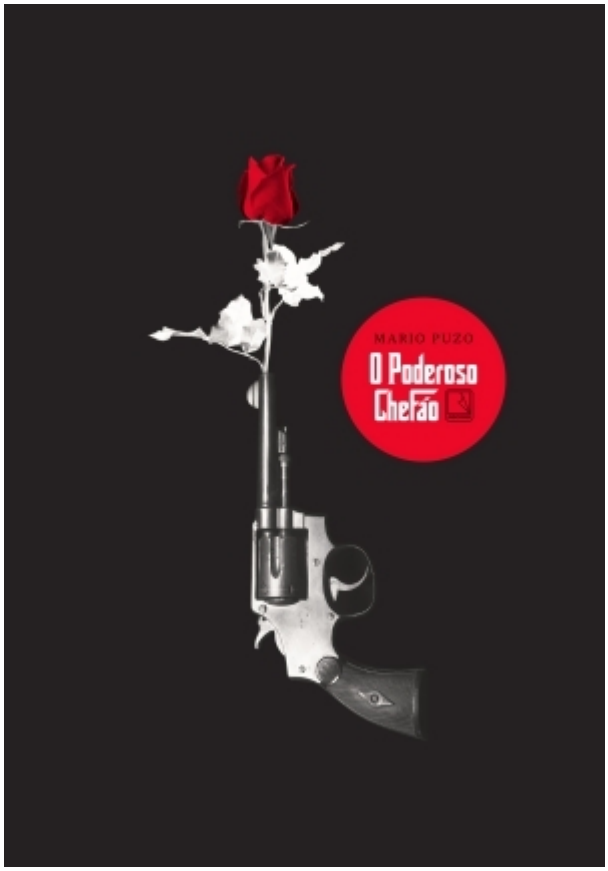
*Twitter do autor:*
https://twitter.com/neiltyson

*Facebook do autor:*
https://www.facebook.com/neildegrassetyson/

*Instagram do autor:*
https://www.instagram.com/neildegrassetyson/?hl=pt-br

Este e-book foi desenvolvido em formato ePub

pela Distribuidora Record de Serviços de Imprensa S. A.


MARIO PUZO
O Poderoso
ChefÃO

# O poderoso chefão

Puzo, Mario
9786555871616
496 p﹟ginas

Compre agora e leia

O clássico que inspirou um dos maiores filmes de todos os tempos em nova tradução de Denise Bottmann e edição especial no centenário de nascimento de Mario Puzo

Tirano, chantagista, e assassino – sua influência chega a todos os níveis da sociedade americana. Conheça Don Corleone, um homem amigável, um homem justo, um homem arrazoado. O *capo* mais mortal da Máfia, o padrinho, o poderoso chefão.

Mas nenhum homem se mantém no topo para sempre, não quando ele tem inimigos dos dois lados da lei. À medida que o já idoso Vito Corleone se aproxima do fim de uma longa vida no crime, seus filhos precisam se preparar para administrar os negócios da família. Sonny Corleone já atua nos negócios da família há anos; o veterano da Segunda Guerra Mundial Michael Corleone, porém, não está acostumado com o submundo e reluta em mergulhar na rede de crimes e poder político.

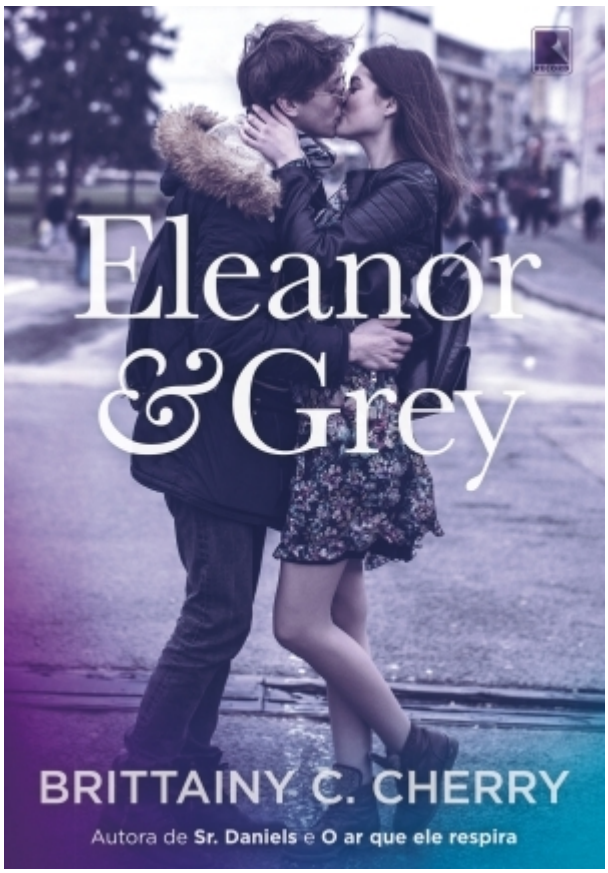
Tanto a polícia como os implacáveis chefes do crime rivais sentem o cheiro de sangue. Para que a família Corleone sobreviva, ela precisa de um novo Don. Mas o preço do sucesso em uma vida violenta pode ser alto demais para suportar...

Uma obra-prima moderna, *O poderoso chefão* é um retrato contundente do submundo do crime dos anos 1940. Chocante mesmo cinquenta anos depois de ter sido publicado pela primeira

vez, essa história convincente de chantagem, assassinato e valores familiares é um verdadeiro clássico.

"Poderoso e simplesmente brilhante." *The Guardian*

Compre agora e leia


Eleanor
& Grey
BRITTAINY C. CHERRY
Autora de Sr. Daniels e O ar que ele respira

# Eleanor & Grey

Cherry, Brittainy C.
9786555870169
406 p﹀ginas

Compre agora e leia

***Eleanor & Grey* é um livro sobre amizade, família, perdas e, acima de tudo, amor. Amor de todas as formas.**

**"É impossível não amar as histórias criadas por Brittainy C. Cherry!" – Carina Rissi**

Eleanor é uma adolescente introvertida que prefere a companhia de seus amados livros – e cardigãs com libélulas – a interagir socialmente, sobretudo com os colegas da escola. Quando a prima a arrasta para uma festa, Ellie se surpreende ao ser abordada pelo astro do time de basquete; afinal de contas os dois não têm absolutamente nada em comum. Ou pelo menos era o que ela pensava. Com o tempo, a amizade entre eles surge de forma natural; uma ligação tão forte, tão intensa, que logo se transforma em outro sentimento. Algo que Ellie nunca havia experimentado.

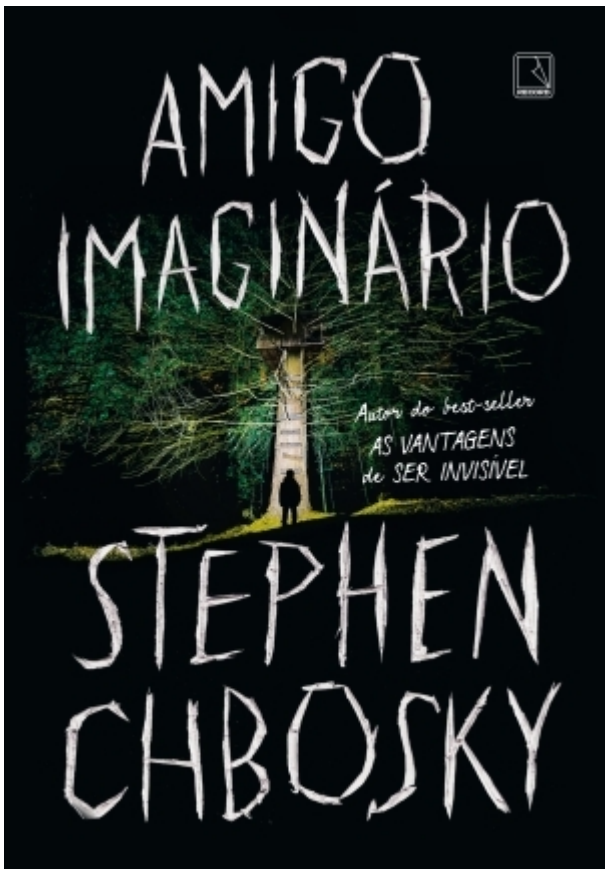
Mas aquele sonho se transforma em pesadelo de uma hora para outra. Uma terrível notícia faz o mundo de Eleanor desabar. A única coisa ainda de pé é Greyson, incansavelmente ao seu lado. Mas nem sempre a força do amor é o bastante para deter o curso da vida: Ellie e Grey se veem forçados a se separar.

Anos mais tarde, Eleanor pensa ter deixado seu primeiro amor no passado, mas o caminho dos dois volta a se cruzar. Só que, dessa vez, quem precisa de ajuda é Greyson. O problema é que ele já não é mais o garoto doce de suas lembranças. Grey se tornou um

homem frio, insensível, e o elo especial que um dia partilharam parece ter se rompido para sempre.

*Eleanor & Grey* é um delicioso romance de tirar o fôlego que agradará fãs de Jojo Moyes, John Green, Nicholas Sparks, Carina Rissi, Shophie Kinsella e Marian Keyes. É impossível não se apaixonar por essa história de amor e amizade escrita pela autora que já encantou incontáveis fãs com seus livros.

Compre agora e leia


AMIGO
IMAGINÁRIO
Autor do best-seller
AS VANTAGENS
de SER INVISÍVEL
STEPHEN
CHBOSKY

# Amigo imaginário

Chbosky, Stephen
9786555871524
770 p�ginas

Compre agora e leia

**O novo livro do autor de *As vantagens de ser invisível*.**

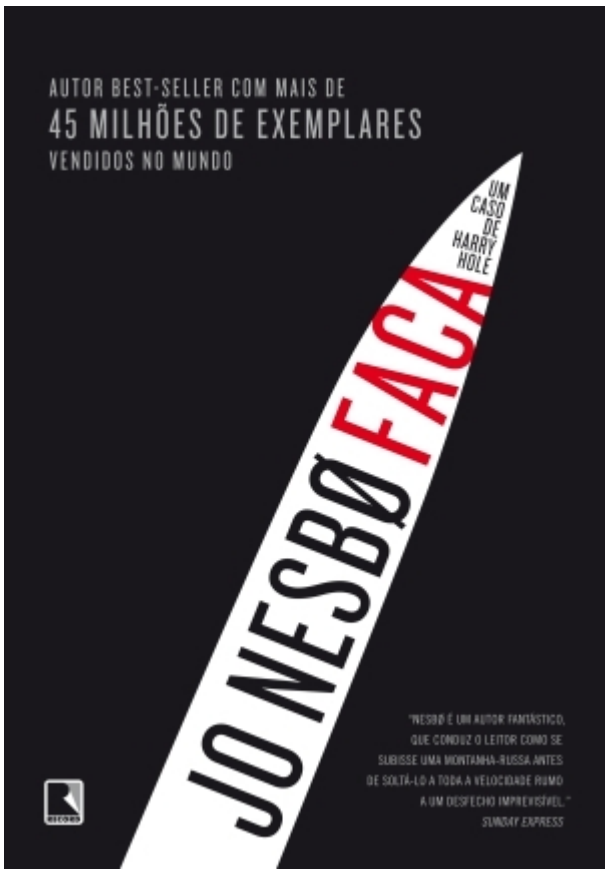
Kate Reese está fugindo.

Determinada a buscar uma vida melhor para ela e para o filho Christopher, ela abandona um relacionamento abusivo e escapa no meio da noite junto com seu garotinho. Eles acabam se sentindo atraídos pela agradável comunidade de Mill Grove, na Pensilvânia, uma cidadezinha distante de tudo e de todos, com apenas uma estrada de acesso.

A princípio, Mill Grove parece o lugar perfeito para eles se estabelecerem. Porém, Christopher desaparece por seis longos dias sem deixar nenhum rastro. O desespero toma conta de Kate, e a polícia da cidade faz buscas incansáveis para descobrir o paradeiro do menino. Até que ele surge no meio da noite saindo de um bosque nos limites da cidade. Ileso, mas mudado. Christopher volta com uma voz na cabeça que apenas ele pode ouvir e com uma missão que apenas ele pode cumprir: construir uma casa na árvore no bosque da Mission Street antes do Natal; caso contrário, sua mãe e todos na cidade sofrerão as consequências.

Vinte anos depois de *As vantagens de ser invisível* fazer com que leitores do mundo inteiro se sentissem infinitos, Stephen Chbosky volta com uma obra épica de horror, cujas escala e emoções que carrega redefinem o gênero. Leia com as luzes acesas.

Compre agora e leia


AUTOR BEST-SELLER COM MAIS DE
45 MILHÕES DE EXEMPLARES
VENDIDOS NO MUNDO
UM CASO DE HARRY HOLE
JO NESBØ
FACA
"NESBØ É UM AUTOR FANTÁSTICO, QUE CONDUZ O LEITOR COMO SE SUBISSE UMA MONTANHA-RUSSA ANTES DE SOLTÁ-LO A TODA A VELOCIDADE RUMO A UM DESFECHO IMPREVISÍVEL."
SUNDAY EXPRESS

# Faca

Nesbo, Jo
9786555870756
532 p﹀ginas

Compre agora e leia

**Um assassino à solta em Oslo. O caso mais difícil da carreira do inspetor Harry Hole no eletrizante *Faca*.**

Uma mulher é encontrada morta em sua casa. As janelas estão todas trancadas, assim como a porta. Tudo relacionado ao caso deixa a Divisão de Homicídios da polícia de Oslo em choque, sem saber por onde começar a investigação. Enquanto isso, na manhã posterior ao assassinato, Harry acorda com sangue nas mãos, mas não se lembra de nada da noite anterior. Ele está se afundando cada vez mais na bebida desde que Rakel o deixou.

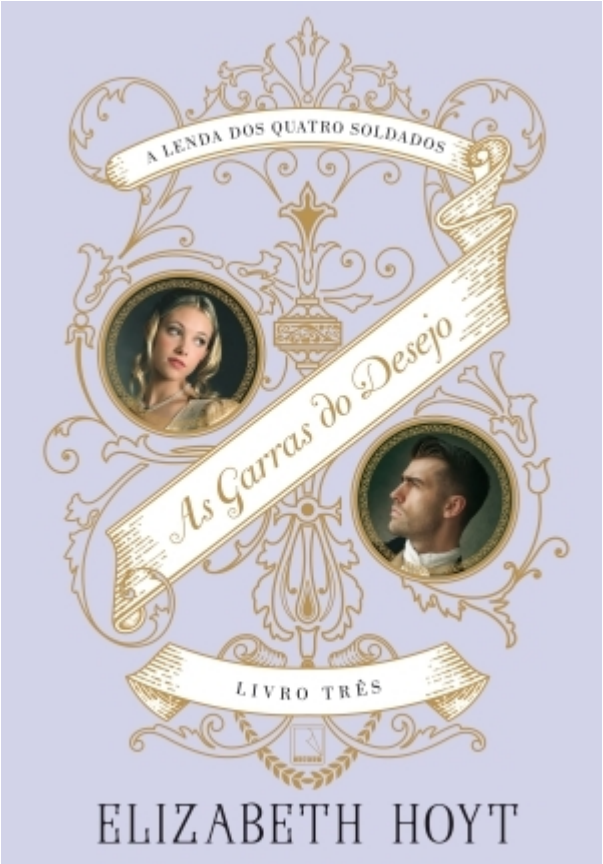
O famoso Harry Hole agora trabalha preenchendo papelada e resolvendo casos menores, mas isso não o impede de se envolver pessoalmente na investigação. A arma do crime, uma faca, e seu caráter pessoal o fazem pensar em um único nome... Enquanto isso, uma mulher presta queixa por estupro. Svein Finne está de volta, a primeira prisão de Harry, o primeiro serial killer, e tudo leva Harry a crer que os casos estão conectados e que Finne é o responsável.

Porém, no desenrolar da investigação, Harry começa a recuperar fragmentos da memória da noite do crime e se convence cada vez mais de que pode ter se envolvido de alguma forma no assassinato. Quando os jornais noticiam que ele é o culpado, Harry terá de fazer de tudo para provar sua inocência e descobrir o verdadeiro culpado, mesmo que isso custe sua vida.

*Faca* é o caso mais difícil do inspetor Harry Hole, que precisa lidar com questões pessoais em um livro para os maiores fãs da série e para os recém-chegados. Um caso que apenas a mente mais brilhante – e mais transtornada – da polícia de Oslo pode solucionar.

"O rei dos autores de thrillers policiais." *Sunday Express*

Compre agora e leia


A LENDA DOS QUATRO SOLDADOS
As Garras do Desejo
LIVRO TRÊS
ELIZABETH HOYT

# As garras do desejo (Vol. 3 A lenda dos quatro soldados)

Hoyt, Elizabeth
9788501082343
322 p﹀ginas

Compre agora e leia

**Poderá a fera machucada confiar seus desejos mais secretos a uma bela mulher com um passado turbulento e viver uma grande paixão?**

A vida do soldado do livro *As garras do desejo*, Sir Alistair Munroe, era viajar exaustivamente para estudar, catalogar e publicar livros sobre a fauna e a flora. Porém, ele precisou lutar pela sua sobrevivência como soldado na guerra entre franceses e britânicos em suas colônias na América. Depois de retornar com muitas cicatrizes físicas e emocionais, o recluso naturalista se esconde em seu castelo na Escócia. No entanto, quando uma bela e misteriosa mulher bate à sua porta, os sentimentos que tanto reprimia vêm à tona novamente.

Famosa por sua beleza, Helen Fitzwilliam viveu os últimos anos desfrutando do luxo da alta sociedade. Disposta a fugir dos erros do passado, aceita trabalhar em um castelo como governanta em troca de abrigo. Helen está determinada a começar uma nova vida e não vai deixar que nada a afaste de seu propósito.

Alistair logo descobre que Helen é muito mais que uma mulher bonita. Corajosa e sensual, ela não se deixa intimidar pela hostilidade dele nem pelas cicatrizes em sua pele, e fica intrigada com a ferocidade do misterioso homem. Mas, quando Alistair

começa a acreditar no amor verdadeiro, o passado secreto de Helen ameaça separá-los. Agora, os dois precisam lutar pela única coisa que nunca acreditaram que encontrariam: um final feliz.

*As garras do desejo* é o terceiro livro da cativante série A lenda dos quatro soldados e uma releitura do clássico conto de fada *A bela e a fera*.

"Há tanto encanto nas histórias de Hoyt que passamos a acreditar na magia do amor." — *Romantic Times BOOK reviews Magazine*

"Prepare-se para ser seduzido! A escrita de Hoyt é quase boa demais para ser verdade." — Lisa Kleypas, autora de best-sellers do *New York Times*

"Uma experiência quente e sexy!" — Connie Brockway, autora best-seller do *USA Today*

Compre agora e leia